506
ZAL
v.33 2

POŠTARINA PLAĆENA.

SOCIETAS SCIENTIARUM NATURALIUM
CROATICA

GLASNIK

NAUČNI ČASOPIS ZA PRIRODNE NAUKE

IZDAJE

HRV. PRIRODOSLOVNO DRUŠTVO
U ZAGREBU

ZA ODBOR UREĐUJE
Dr. KRUNOSLAV BABIĆ

GODIŠTE XXXIII. — DIO II.

THE LIBRARY OF THE
JUN 24 1940
UNIVERSITY OF ILLINOIS

ZAGREB 1921.
VLASNIŠTVO I NAKLADA DRUŠTVA
ZEMALJSKA TISKARA U ZAGREBU

IZAŠAO U DECEMBRU 1921.

Natural History Survey
Library

GLASNIK „HRV. PRIRODOSLOVNOG DRUŠTVA“
izlazi godišnje u dva ili više svezakà.

Članovi HRV. PRIR. DRUŠTVA dobivaju i naučni časopis GLASNIK badava, ako naročito izraze tu želju.

Članarina sa nadoplatkom iznosi za god 1921. Din 15.

SADRŽAJ

XXXIII. godišta GLASNIKA za god. 1921, II. dio.

RASPRAVE. (Decembar 1921.)

Koch, F., Die Fauna der oberen Kreide der Zagrebačka gora in Kroatien, mit 2 Tafeln 113
Horvat I., Die Bedeutung des Gametephyten für die Phylogenie der Filicineen 136
Lukovitsch, M. T., A nev contribution to the knovledge of the Lover Tertiary Mollusca of the Aral Sea 157
Car, L., Das Gestaltungsproblem bei den Copepoden, mit 3 Textfiguren 175
Vogrin, V., Pipa bademova (Anthonomus ornatus REICHE), štetočinac bademova cvijeta u Primorju i Dalmaciji 185
Karaman, St., Beiträge zur Herpetologie von Jugoslavien, mit 1 Textfigur u. 1 geogr. Karte 194
Gušić, B., Ein Beitrag zur Rhopalocerenfauna Sloveniens . . . 210

REFERATI.

Wegener, A., Die Enstehung der Mondkrater, Braunschweig 1921 213
Wegener, A., Die Entstehung der Kontinente und Ozeane, Braunschweig 1920 213
Nölke, Fr., Das Problem der Entwicklung unseres Planetensystems, Berlin 1919 213
Weyl, H., Raum-Zeit-Materie, Berlin 1920 213
Dingler, H., Physik und Hypothese, Berlin u. Leipzig, 1921 . . 214
Gehrcke, E., Die Stellung der Mathematik zur Relativitätstheorie Erfurt, 1921. 214
Gehrcke, E., Die Relativitätstheorie eine wiss. Massensuggestion, Berlin 1920 214
Lenard, P., Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation, Leipzig 1921 214
Born, M., Die Relativitätstheorie Einsteins u. ihre physikalischen Grundlagen, Berlin 1920 214
Adler, Fr., Ortszeit, Systemzeit, Zonenzeit u. das ausgezeichnete Bezugssystem der Elektrodynamik, Wien, 1920 214
Mohorovičić, S., Istraživanje vjetra u Radziechówu u Galiciji, Zagreb, 1918—1921 215
Mohorovičić, S., Ein Beitrag zur Theorie des Sehraums, Leipzig, 1920 215
Turner, H. H., Note on the 240-year period in chinese earthquakes in the light of Dr. Fotheringnam's paper, 1920 . 216
Wenger, R., Neue Grundlagen der Wettervorhersage Braunschweig, 1920 215

DRUSTVENE VIJESTI.

Zapisnik izvanredne glavne skupštine obdržavane 6. novembra 1920 216
Naslovni list i Sadržaj godišta XXXIII. za god. 1921.

506
ZA
v.33²
LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

THE LIBRARY OF THE
JUN 24 1940
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Die Fauna der oberen Kreide der Zagrebačka gora in Kroatien.

(Mit zwei Tafeln).

Von Prof. **Ferdo Koch.**

Der geologische Aufbau der Zagrebačka gora (Medvednica, Agramer Gebirge) ist in stratigraphischer Hinsicht einfach. Das älteste Gestein, welches in grossen Massen den eigentlichen Gebirgskern bildet, ist ein Grünschiefer, der seinem geologischen Alter nach jedenfalls älter ist als die ihn umsäumenden karbonischen Sedimente. Diese letzteren sind in ihrer Hauptmasse schwarze Tonschiefer, graue Kalke und Sandsteine, sämtlich stark gefaltet und zerklüftet. Von triadischen Bildungen treten am westlichen und östlichen Gebirgsrande untere Werfener Schiefer, mitteltriadische dunkle Kalke und Dolomite (Guttensteiner Kalk) und norischer Hauptdolomit auf. Eine bedeutend grössere Verbreitung als die Trias haben die Kreidebildungen und es sind dieselben durch ihren Fossilgehalt durchwegs als oberkretazisch festgestellt. Was nun die Verbreitung und Charakteristik dieser Kreidebildungen anbelangt mögen hier einige Stellen aus der Arbeit von Prof. K. Gorjanović[1]) angeführt sein: Gewöhnlich beginnen die Kreidebildungen am paläozoischen Gebirgsrande mit einem Konglomerat oder Breccien, welche aus Bruchstücken von Tonschiefer, Quarz und Glimmerschiefer bestehen. Darauf folgen im Veliki potok graue und rote Mergelkalke, die westlich unter der Kote 605 ein NO-SW Streichen und ein SO-Einfallen per 50° aufweisen. Diese Streichungsrichtung ist aber bereits am westlicher liegenden Bergrücken, welcher in seiner südlichen Fortsetzung in den „Zagušni jarak“ führt, in ein NNO umgeändert und bildet da eine Antiklinale mit einem sehr verschiedenen Einfallen von 63° und 39° nach OSO resp. WNW. Beide Richtungen aber wechseln beispielweise an der Grenze zwischen den höheren Sandsteinen und Mergeln im ONO, bei einem Einfallen nach SSO unter 58°; dies ist aber gleich oberhalb des „Zagušni jarak“ zu beobachten. Im Veliki potok sehen wir sehr gut, wie jene grauen, gut geschichteten Kalke nach oben in Mergel und Sandsteine übergehen. Die Mergel enthälten da oft grössere Gesteinstrümmer und werden lokal zu einer Breccie oder Konglomerate, im welchem ich je eine *Actaeonella* und *Nerinea* nebst Korallen beobachtete. Gegen die Kote 356 treten wiederum graue Mergel und dann rote und graue Kalkmergel auf, die ein ONO-WSW Streichen und ein SSO-Einfallen unter 35° bekunden.

---

[1]) Dr. K. Gorjanović-Kramberger: Geologische Uebersichtskarte d. Königreiche Kroatien-Slavonien. Erläuterungen zur geolog. Karte von Agram. V. Lief. Zagreb, 1908.

Es sind im Veliki potok die Kreideablagerungen zusammengeschoben und zwar so, dass die jüngeren mergeligen, sandigen und konglomeratischen Gosaubildungen, welche über jenen roten und grauen Plattenkalken liegen, anscheinend eine wechsellagernde, konkordante Schichtenfolge darstellen, die unter die paläozoischen Bildungen einfallen.

Ganz dasselbe Verhältniss beobachtet man hinter der Bärenburg, wo die dickgeschichteten roten und grauen Kalke anscheinend die Grünschiefer unterteufend und unter einem Winkel von 64^0 nach Hora 2^0 10‘ streichend nach SO einfallen. Im „Crveni mramor“ hinter der Bärenburg fand ich vor mehr als 30 Jahren den Abdruck eines grösseren Ammoniten . . . Es ist ein *Pachydiscus,* der indessen so mangelhaft erhalten ist, dass von einer speziphischen Bestimmung desselben keine Rede sein kann.

Knapp ober der Mündung der Bäche Vrabče- und Mikulić-potok sehen wir recht charakteristische Aufschlüsse, welche uns über die Kreidebildungen dieser Gebirgspartie des näheren belehren. Im Mikulić-Bache sieht man, wie die grauen, gelb verwitternden Gosaumergel nach oben in Konglomerate, bestehend aus Quarz, Tonschiefer und Kalkstein, übergehen. Darauf folgt ein grauer, dann ein blaugrauer Sandstein, ferner ein Kalkmergel mit Fucoiden. Bei der Kote 272 sind die Sandsteine in einer ziemlich hohen Wand aufgeschlossen und sind daselbst gebogen. Im Hangenden dieser blauen sonst gelb verwitternden Sandsteine beobachten wir einen gelblichen harten Kalkmergel mit *Inoceramus Cripsi.* Die Sandsteine enthalten Kohlenschmitzchen und an den Schichtflächen oft hieroglyphenartige wulstige Gebilde; wir erkennen in ihnen sogleich die sog. „Flyschsandsteine“, die hier ein integrierendes Glied der Gosaubildungen darstellen. Die Mergel selbst enthalten Cycloliten und andere Einzelkorallen, ferner Muscheln und Gastropoden, wie solche für die Gosaubildungen charakteristisch sind. Sehr bemerkenswert sind die tektonischen Verhältnisse respektive die gegenseitigen Verhältnisse dieser Bildungen gegenüber jenen grauen Plattenkalken, die man im Vrabče Bache selbst beobachtet. Während jene Gosaubildungen ein fast N-S oder NNW-, NW- oder NO Streichen und ein O-, SW- oder SO-Einfallen mit Winkeln von 35^0—48^0 bekunden, ja sogar am Kopfe stehen, liegen jene grauen Kalke fast horizontal von N-S streichend und kaum merklich nach W geneigt. Hier sehen wir auch den karbonischen Tonschiefer mit Quarz, welcher sogar in die Gosaubildungen hineingefaltet ist“.

„Die Gosaubildungen und zwar die Mergel sind aber auch eine sehr ausgedehnte Bildung des nördlichen Gebirgsabhanges. Sie sind stellenweise da auch petrefaktenreich wie beispielsweise unterwegs von Ponikve nach Novaki, doch treten uns da noch Hippuritenkalke entgegen, wie dies gerade in Novaki der Fall ist, ferner jene roten und grauen Plattenkalke des Südabhanges, welche auch hier das Liegende der gefalteten und vielfach gestörten Gosaumergeln bilden. Ausser den grauen, gelb verwitternden Gosaumergeln, kommen noch (zwischen Poljanica und Novaki) graue und grünliche spröde Mergel mit sehr wechselndem Streichen und Einfallen, wobei der Winkel zwischen 45^0—85^0 oszilliert. Jene Kalksteine aber, sowohl die Hippuriten- als die Liegend-Kalke beobachtet man im ganzen ausgedehnten Kreidegebiete des nördlichen Gebirgsabhanges, wovon die ersteren wechselnd mit den Gosaumergeln in grösserer oder geringerer Masse auftreten. Eine der wichtigsten Erscheinungen an diesem Gebirgsabhange ist die Existenz einer mit dem Gebirgsbruchrande zusammenfallenden Eruptivzone. Diese Zone wird nun von einer Serie von Ablagerungen begleitet, die wir an der südlichen Gebirgsflanke nicht angetroffen haben. Die Melaphyre und Diabase, die dort mehrere (2—3) parallele von NO nach SW verlaufende Züge darstellen, werden von grauen und grünlichen tuffitischen Sandsteinen begleitet. Neben diesen resp. zwischen den eruptiven Gesteinen aber beobachten wir ferner dunkle Tonschiefer und Sandsteine, verkieselte Kalksteine und dann gut geschichtete rote Jaspise die sog. „Radiolarite". Diese letzteren enthalten eine Menge Radiolarien, die entweder gezackte und gegitterte Kugeln-Coenosphaeren, oder Lithocampe und rhopalastrumartige Dinge — aufweisen, wie man solche häufig im Jura und der Kreide findet".

Der Fossilgehalt der Kreidebildungen ist nur an einigen Stellen des Gebirges zahlreicher und zwar vornehmlich in dessem westlichen Teile (Novaki, Vrabče, Mikulići). Die Fossilien sind zumeist schlecht erhalten und infolge von verschiedenen tektonischen Vorgängen stark deformirt und zerquetscht, namentlich sind die meisten Gastropoden ganz flach zusammengedrückt (Actaeonellen). Paläontologisch wurde die obere Kreide zuerst durch Prof. K. Gorjanović im Jahre 1875 festgestellt und die Kollekte von Gosaupetrefakten, welche Gorjanović bei Novaki sammelte, übergab er mir freundlichst zur Bearbeitung. Später sammelte ich im Laufe von mehreren Jahren an verschiedenen Stellen bei Mikulići, Vrabče und Novaki Kreidefossilien so, dass sich mit der Zeit eine zwar artenreiche aber an Zahl der Individuen arme Fauna zusammenstellen liess. Wegen Mangel an Literatur und Vergleichsmaterial in Zagreb habe ich das aufgesammelte Versteinerungmaterial in der geologischen Anstalt in Budapest durchgearbeitet. Diese Arbeit erleichterte mir weiland Prof. Dr. Ludwig von Lóczy, Direktor dieser Anstalt, in zuvorkommendster Weise, weshalb ich seiner auch an dieser Stelle dankendst gedenke.

Im Jahre 1919 habe ich eine kurze Abhandlung über diese Kreidebildungen veröffentlicht[1]) und darin hervorgehoben, dass die hier gesammelte Fauna der jenigen entspricht, wie sie in den mittleren und oberen Schichten der ostalpinen Oberkreide von der Gosau vertreten ist und dass ich mich der Ansicht von Prof. Gorjanović anschliesse, wonach man das Alter dieser Schichten als ein turonsenones annehmen muss.

Eine genauere Altersbestimmung und Gliederung dieser Bildungen ist auch durch weitere Fossilfunde nicht zu erwarten, da die Verbreitung der einzelnen Arten in horizontalem wie auch vertikalem Sinne wegen der geringen Individuenzahl und seltenen Fundstellen eine unanfechtbare stratigraphische Gliederung ausschliesst.

Die Gesammtfauna der bisher in Kroatien festgestellten Fundorte von oberen Kreideschichten spricht für ein Alter derselben, welches vom oberen Turon (Angoumien) bis zum oberen Campagnien mit *Inoceramus regularis* und *I. Mülleri* reicht und in der Fruška gora sogar Vertreter des Maestrichtien (Danien inf.) einschliesst.[1])

---

[1]) F. Koch: Fauna gornje krede Zagrebačke gore. Glasnik Hrv. Prirodoslovnog dr. God. XXXI. Pol. 2. pag. 237, Zagreb, 1919.

PROTOZOA.

Rhizopoda.

A. Foraminifera. d' Orb.
Subordo: Porcellanea. Schwager.
Familia: Miliolidae. Carp.
Genus: Miliola. Schultze.
Biloculina sp. indet.
(Taf. I., Fig. 1.)

Im gelben plattigen Inoceramenkalke von Vrabče und im gelben Kalkmergel von Poljanica findet man im Dünnschliffe nebst verschiedenen anderen Foraminiferen auch Milioliden. Der einzige deutlichere Durchschnitt lässt sich als zu der Art Biloculina gehörend erkennen. Es ist dies der Längsschnitt einer makrosphärischen Form (Länge: Dicke -0, 67 mm : 0, 41 mm) mit kugeligem Gehäuse, welches an beiden Enden etwas ausgezogen ist. Die Mündung ist gross. Unsere Form erinnert sehr an *Biloculina depressa* d' Orb. der Tiefsee des Atlantischen Ocean.

Fundort: Poljanica.

Subordo: Vitro-Calcarea.
Familia: Lagenidae. Carp.

In den sandigen und kalkigen Mergeln von Poljanica und Vrabče, sowie auch im Inoceramenkalke von Vrabče findet man reichlich nicht näher bestimmbare Arten der Gattungen: Nodosaria, Dentalina, Vaginulina und Dimorphina.

Familia: Textularidae. Schultze.

Textularia sp., *Pseudotextularia* sp., *Pseudotextularia striata*, *Gaudryina rugosa* d' Orb. Diese Formen sind weniger häufig als die Lagenidaeen und Globigerinidaeen.

Familia: Globigerinidae. Carp.

In den Dünnschliffen der Mergel von Poljanica und Vrabče beobachtet man eine grosse Anzahl verschiedener Durchschnitte und Einzelkammern von Globigerinidaeen. Unter denselben wurde *Globigerina cretacea* und *Globigerina linneana* nachgewiesen, und zwar im Inoceramenkalke von Vrabče.

Familia: Nummulinidae. Carp.
Genus: Orbitoides. d' Orb.
Orbitoides media d' Archiac.

1823. *Lıcophris Faujasi*, Defrance.
1835. *Orbitolites media*, d' Archiac: Mém. de la Soc. géolog. de France, II. p. 178.

---

[1]) Pethö Julius: Die Kreide- (Hypersenon-) Fauna des Peterwardeiner Gebirges (Fruška gora). Paläontographica. Bd. 52. Stuttgart, 1906.

1852. *Orbitoides media,* d' Orbigny: Cours élémentaire de Paléont., p. 852, fig. 557.
1901. *Orbitoides media,* Schlumberger: Premier note sur les Orbitoides. Bull. de la Soc. géolog. de France. Tome I, p. 464, pl. VII, fig. 1—7.

Diese Foraminifere ist bei uns selten. Die diskoidale Scheibe ist etwas gebogen. Ihr Durchmesser beträgt 23 mm, die Höhe nur 5 mm. Die Oberfläche ist mit zahlreichen feinen Radialrippchen verziert. Dieselben bifurquieren und verlaufen etwas wellenartig gekrümmt dem Scheibenrande zu. Beide Flächen sind konvex, doch ist die Mitte der einen Seite mehr knöpfelartig aufgetrieben.

Fundort: Im gelben Kalkmergel von Vrabče und Novaki. (Im Dordonien von Royan, Saint-Georges; Suzac, bei Mirambeauf Defrance), Maureus (Isére), Beaumont de Périgord.

B. Radiolaria. Müller.

In den gut geschichteten roten Jaspisen (Radiolariten) am Nordabhange des Zagreber Gebirges bei Novaki und Poljanica ist eine reichliche Menge von Radiolarien enthalten. Am häufigsten scheinen Spumelarien zu sein, von welchen die meisten der Gattung Cenosphaera Ehrbg. angehören. Man beobachtet dieselben als Gitterkugeln mit runden Löchern, solche mit oder ohne Stacheln. Die Löcher sind bei manchen Kugeln dicht gedrängt. Die Grösse der einzelnen Kugeln ist sehr verschieden. Etwas seltener sind Vertreter der Gattungen Staurocromyum, Lithocyclia und Staurodictya. — Von der Gattung Rhopalastrum konnten *Rh. retusum* Rüst und *Rh. Henlei* Rüst bestimt werden.

Ordo: Discoidea.
Familia: Porodiscida.
Genus: Rhopalastrum.
Rhopalastrum Henlei Rüst.

1898. *Rhopalastrum Henlei,* Rüst; Neue Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien. Palaeontographica, Bd. 45, Seite 26, Taf. VIII. Fig. 10.

Die Mittelscheibe ist kaum angedeutet und es treten von ihr drei Arme aus, von welchen zwei gleich lang sind, der dritte aber beinahe noch einmal so lang ist. Die kürzeren Arme stossen in einem spitzen Winkel zusammen. An den Enden sind die Arme zu querovalen erweitert. Die mittelgrossen Löcher sind auf der Oberfläche der Arme in zwei gerade Reihen angeordnet. Länge des grossen Armes 0, 37, der kleineren Arme 0, 21, Breite der Arme 0, 08, der Endscheiben 0, 15.

Legio: Nassellaria.
Sublegio: Cyrtellaria.
Ordo: Cyrtoidea.
Subordo: Stichocyrtida.
Familia: Lithocampida.

Genus: Lithocampe.
Lithocampe aff. *cretacea* Rüst.
(Taf. I, Fig. 2).

1885. *Lithocampe cretacea,* Rüst: Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jura. Palaeontographica, Bd. 31, S. 313, Taf. 14, Fig. 3.

Lithocampe cretacea hat nach Rüst 8 bis 9 Glieder, die bis zur Mitte an Grösse zunehmen und von welchen die 4 letzten gleich gross sind. In den Jaspisen von Poljanica ist diese Form nicht selten in Steinkernen vorhanden. An denselben beobachtet man einige von *L. cretacea* abweichende Merkmale, die jedoch zu gering sind um die Aufstellung einer neuen Art zu rechtfertigen. Regelmässig sind 8 Glieder vorhanden, doch kommen auch solche mit 7 Gliedern vor. Immer sind die drei letzten Glieder von gleicher Grösse. Schale dick. Länge 0, 26, Breite 0, 10. Die Glieder sind scharfrandig und schwach nach aufwärts gekrümmt. — In den roten Jaspisen von Poljanica sind verschiedene Nassellarien häufig. Eine solche speziphisch nicht bestimmte *Nassellaria* ist im Dünnschliffe Tat. I. Fig. 3 abgebildet.

Vorkommen: Nicht selten im Jaspis des Erzbaches von Pfronten und im Flysch von Teisendorf im Achtal

COELENTERATA.

1. Porifera.

Classis: Spongiae.
Subclassis: Silicispongiae.
Ordo: Lithistida.
Subordo: Tetracladina.

Von kieselschwämmen konnten nur Vertreter der Gattungen Siphonia und Jerea und zwar ziemlich häufig im gelben ockerigen Sandmergel in Vrapče festgestellt werden. Bestimmt wurden die Arten: *Siphonia piriformis Goldf.* und *Jerea* cfr.-*piriformis* Lamx.

2. Cnidaria.

Classis: Anthozoa.
Subclassis: Zoantharia. M. Edw. et Haime.
Ordo: Hexacorallia. Haeckel.

A. Perforata.

Familia: Fungidae. M. Edw. et H.
Subfamilia: Thamnastraeinae. Reuss.
Gruppe: Regulares. Pratz.
Genus: Cyclolites. Lamark.
Cyclolites d' Orbignyi. De Fromentel.

1864. *Cyclolites d' Orbignyi;* De Fromentel: Pal. fr. terr. crét. Zooph. p. 333, pl. 55, f. 1.

1903. „ „ Felix Joh.: Die Anthozoën der Gosauschichten in den Ostalpen. Palaeontographica, Bd. 49, Lief. 4 u. 5, p. 189. Taf. XVII. Fig. 2.

Das einzige mir vorliegende Exemplar lässt sich nach dem Vergleiche mit anderen Cycloliten nur dieser Art anreihen. Erhalten ist nur das Polypar, welches mit der Basis unzertrennlich auf blaugrauen harten Kalkstein festgewachsen ist. Der Umriss des Polypars ist länglich oval; seine Breite beträgt 50 mm und seine Länge 70 mm. Dasselbe ist flachgewölbt und hat eine Höhe von 20 mm. Die Zentralgrube ist geschlossen, also nicht ziemlich vertieft (assez profonde), wie es Fromentel für diese Art angibt. Man hat dies aber bei unserem Exemplare mehr auf die starke Abschleifung der calycinalen Partie zurückzuführen. Auch bei dem von Felix beschriebenen Exemplar des Wiener Hofmuseums (Gosau) ist die Zentralgrube nur ein sehr langer enger Spalt. — Die Länge der Zentralgrube — gemessen zwischen den zwei Endpunkten wo die Septen wirbelartig divergiren — beträgt 25 mm. Die Septen sind ziemlich stark und es liegen zwischen je 4 gleich starken Septen zwei oder seltener ein dünneres Septum. Der Oberrand der Septen ist in spitze Zähne zerschnitten. Auf 5 mm zählt man 9—10 Septen. Die Gesammtzahl derselben liess sich nicht genau feststellen; es scheint jedoch dass etwas über 300 vorhanden sind.

Vorkommen: Im Hippuritenkalk von Novaki bei Zagreb; (Bausset, Gosau).

Cyclolites scutellum Reuss.

1854. *Cyclolites scutellum,* Reuss: Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch., Wien, Bd. VII, p. 125, Taf. 22, Fig. 1—3.
1860. „ „ M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. III, p. 45.
1903. „ „ Felix Joh.: Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 192.

Das Polypar ist elliptisch (Breite 28 mm, Länge 35 mm), sehr niedergedrückt (Höhe: Länge 1 : 7) und seine Oberseite nur wenig gewölbt. Die Unterseite ist flach, etwas konkav, mit konzentrischen Streifen und einzelnen feinen Radialrippchen versehen. Der Mittelpunkt ragt etwas als ein konisches im Querschnitte elliptisches Knöpfchen hervor. Die Zentralspalte stellt eine längliche sehr seichte Grube dar. Ihre Länge (7 mm) beträgt ein Fünftel der Gesammtlänge des Polypars. Die Septen sind gleich, sehr dünn und zahlreich (auf 5 mm kommen 18). Der Oberrand der Septen erscheint fein gekörnt.

Vorkommen: Im gelben sandigen Kalkmergel in Vrabče bei Zagreb; Nef-, Edelbach- und Tiefengraben, Abtenau und Piesting.

Cyclolites polymorpha Bronn (Goldfuss sp.).

1826. *Fungia polymorpha,* Goldfuss: Petref. Germ. Pars I, p. 48, Tab. XIV, Fig. 6. p. p. (2. Aufl. 1862—63, P. I, p. 46).
1848. *Cyclolites polymorphus,* Bronn: Ind. palaeont., p. 375.
1860. „ *polymorpha,* M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. III, p. 44.

1863. *Cyclolites polymorpha,* Fromentel: Pal. fr. Terr. crét. Zooph. p. 336, pl. 59 u. 60, Fig. 1.
1881. *Fungia dispar,* Quenstedt: Petref. -Kunde Deutschlands., VI, p. 870, Taf. 177, Fig. 24 (Fig. 4 ?).
1903. *Cyclolites polymorpha,* Felix Joh.: Palaeontographica, Bd. 49, p. 198.
1910. „ „ Pethö G.: A Péterváradi Hegység (Fruška gora) krétaidöszaki (hypersenon) Faunája. Függelék: A korállok Leirása, Dr. Pratz E. Budapest, pag. 310.

Unser Exemplar entspricht seiner Form nach ganz den Abbildungen Fromentels auf Taf. 59, Fig. 6, 6a und Taf. 60, Fig. 1. Die Basalfläche ist rund (37 mm Durchm.), scharfrandig und mit einer konzentrisch gefalteten Epithek bedeckt. Die Basalfläche ist an der Stelle senkrecht unter der Kelchgrube eingedrückt und eine Radialstreifung ist nur angedeutet. Die calycinale Partie des Polypars ist etwas oval (42 × 39 mm) und steigt einseitig schief nach aufwärts bis zu einer Höhe von 22 mm. Die Zentralgrube hat eine Länge von 15 mm. Sie liegt excentrisch und etwas schief zur längeren Achse des Polypars, und trennt somit die Oberfläche in zwei ungleich stark gewölbte Partien. Die Septen sind sehr fein und sehr zahlreich und nur insoferne ungleich, indem zuweilen jedes 4., 5. oder 6. Septum etwas stärker emporragt. Auf ihrem Oberrande sind die Septen fein gekörnt. Auf 5 mm zählt man 17—19 Septen.

Vorkommen: Im gelben sandigen Kalkmergel von Vrabče; (Figuiéres, Allauch, Piolence bei Orangé (Vaucluse), Corbiéres, Brignoles, Riol, Sougraigne, Gosau, Piesting, Redchalk von Huntstanton in Norfolk, Čerević in der Fruška gora in Kroatien.

B. Aporosa.

Familia: Astraeidae Edw. et H.
Subfamilia: Astraeinae Edw. et H.
Tribus: Montlivaltiacae Felix.
Genus: Montlivaltia Lamouroux.
Montlivaltia Salisburgensis M. Edwards.

1854. *Montlivaltia dilatata* p. p. Reuss: Beitr. z. Charakt. d. Kreidsch. d. Ostalpen. Denkschr. d. k. Ak. d. Wissensch., Wien. Bd. VII. p. 102, Taf. XIX, Fig. 9, 10.
1857. „ *Salisburgensis,* M. Edwards; Hist. nat. des Corall. T. II, p. 314.
1903. „ „ Felix Joh.: Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica Bd. 49, p. 141, Taf. 22, Fig. 1.

Das einzige vorgefundene Exemplar ist niedrig und mit breiter Fläche aufgewachsen. Das Polypar ist breiter als hoch. Seine Breite beträgt 18 mm, die Höhe zwischen Basis und Kelchrand einerseits

5 mm, anderseits 7 mm. Nach oben hin breitet sich das Polypar etwas aus, so dass der scharfe Kelchrand etwas abstehend ist. Der Kelch ist flach und hat eine etwas excentrisch gelagerte seichte Grube. Der Umriss des Kelches ist ein wenig unregelmässig. Die Septen sind sehr zahlreich, dünn, und verlaufen geradlinig von der Grube zum Rande. Die Zahl derselben beträgt bei 174. Eine Epithek fehlt. An der Seitenfläche des Polypars sieht man zwischen den gezähnten Rippen zahlreiche feine Traversen. — Unser Exemplar stimmt ganz gut mit dem von Felix beschriebenen überein (v. l. c.). Es ist zwar bedeutend kleiner, doch liesse sich das auf ein jugendlicheres Wachstumstadium zurückführen.

Vorkommen: Novaki bei Zagreb, im Hippuritenkalk; (Gosau).

Subfamilia: Eusmilinae M. Edw. et J. Haime.
Tribus: Stylinaceae M. Edw. et J. Haime.
Genus: Platysmilia De Fromantel.
Platysmilia multicincta Felix (Reuss sp.).

1854. *Calamophyllia multicincta*, Reuss: Beiträge z. Charakt. d. Kreidesch. d. Ostadpen. Denkschr. d. Ak. d. Wiss., Wien. Bd. VII, p. 105. Taf. VI. Fig. 12, 13.
1857. *Thecosmilia?* „ M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. II, p. 358.
1903. *Platysmilia* „ J. Felix: Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 285, Taf. XX, Fig. 2—5.

Das einzige Exemplar zerfiel beim herauspräparien aus dem grauen Mergel in eine Anzahl von Bruchstücken, welche sich jedoch zum grössten teil wieder ganz gut zusammenstellen liessen. Der Polypenstock ist gabelästig und hat eine Höhe von 50 mm. Die Äste sind zilindrisch komprimirt, daher im Querschnitte elliptisch. Unterhalb der Gabelungen bildet die Wand ringförmige Wülste, die sich manschettenförmig etwas nach auswärts ausbreiten. Diese Wülste entstehen nach Felix teils durch direkte Ausbreitung der gut entwickelten Theca, teils durch Verschmelzen der auf gleicher Höhe liegenden Intercostalquerblättchen. Letztere sind bei unserem abgeriebenen Exemplare nur in der nächsten Umgebung des Kelches noch gut erhalten. Die Rippen sind in der Umgebung des Kelches scharf, ungleich, da jede zweite Rippe viel stärker ist und scharf kammförmig hervorragt. Der Kelch ist wenig vertieft und hat einen elliptischen Umriss (7 : 5 mm).

Vorkommen: Novaki, grauer Mergel; Nefgraben bei Gosau, Scharergraben bei Piesting, Edelbachgraben.

Familia: Styloporidae.
Subfamilia: Astrocoeninae Felix.
Genus: Astrocoenia M. Edwards et J. Haime.
Astrocoenia ramosa M. Edw. et J. H. (Sowerby sp.).
(Taf. I, Fig. 4).

1832.	*Astrea ramosa,*	Sowerby, Geol. trans. 2. sér. T. III, pl. 37, f. 9.
1847.	„ „	Michelin, Icon. zooph., p. 303, pl. 72, f. 4.
1849.	*Astrocoenia ramosa,*	M. Edwards et J. Haime, Ann. des Sc. nat. 3. sér. t. X, p. 298.
1854.	„ „	Reuss, Denkschr. d. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. VII, p. 96, Taf. VIII. Fig. 10, Taf. XIV, Fig. 14.
1854.	„ *reticulata,*	p. p. Reuss, l. c. p. 95, Taf. XIV, Fig. 13.
1857.	„ *ramosa,*	M. Edw., Hist. nat. des Corall. T. II, p. 257.
1863.	„ „	Fromentel, Pal. franc. Ter. crét. Zooph., p. 531, Pl. 141, f. 1.
1863.	*Enallastraea* „	Fromentel, Pal. franc. Ter. crét. Zooph., p. 610, Pl. 142, f. 1, Pl. 143, f. 4, Pl. 181, f. 2.
1881.	*Astraea reticulata octophylla,*	Quenstedt, Petref. — Kunde Deutschlands. VI, p. 894, Taf. 178, Fig. 7y, 13, 14.
1898.	*Astroeoenia ramosa,*	Felix, Beiträge z. Kenntn. d. Astrocoeninae. Zeitschr. d. d. geolog. Ges. Bd. 50, p. 249, Taf. XI, Fig. 2.
1903.	„ „	Felix, Die Anthozoën der Gosausch. Palaeontographica. Bd. 49, p. 312.

Das mir vorliegende Exemplar ist zwar nicht besonders gut erhalten doch lässt es sich mit Sicherheit als A. ramosa im Sinne der Ausführungen von Felix erkennen. Die Koralle zeigt aber hie und da, besonders an dem gerundeten Ende, die Charaktere der var. reticulata indem hier die Kelche dicht gedrängt und ohne Zwischenraum sind. Zwischen den Kelchen ist überhaupt auch sonst nur ein schmales fein gekörneltes Coenenhym eingeschoben. Die Grösse dieser Zwischenräume entspricht zumeist dem Durchmesser der Kelche (— 1 bis 1, 5 mm). Von den 16 Sternlamellen sind regelmässig 8 stäkerr ausgebildet und reichen fast bis zur Kolumella mit welcher sie sich etwas unterhalb des oberen Endes verbinden. Der Erhaltungszustand des Polypenstockes ist aber derart, dass in den meisten Kelchen das Säulchen nicht sichtbar ist und auch die stärkeren Sternlamellen nur als dicke längliche stumpfspitze Körner erscheinen.

Von dieser bei Gosau und überhaupt in den Gosauschichten so häufige Koralle wurde im Zagreber Gebirge bisher nur dieses ein Exemplar nebst einem Exemplare der var. reticulata gefunden. Nebenbei sei bemerkt, dass ich in einer kleinen Kollekte obersenoner Fossilien aus der Fruška gora (Sammlung des geolog. Nationalmuseum in Zagreb) *A. ramosa* sowie auch *A.* var. *reticulata* feststellen konnte. In der reichhaltigen Sammlung der Kreidefauna aus der Fruška gora der königl. ung. geolog. Reichsanstalt in Budapest konnte ich bei der Durchsicht keine Astrocoeninen finden.

Vorkommen: Vrabče, gelber sandiger Kalkmergel; Fruška gora und bei Bubnjarci in Kroatien, bei Gosau im Nefgraben, im Ronto-, Wegscheid- und Hofergraben, am Schrickpalfen, Hornegg, an der Traunwand, bei Abtenau und Gams. In Frankreich bei Soulatge, Figuiéres und Le Beausset.

Astrocoenia ramosa, M. Edw. et J. H. var. *reticulata* Goldfuss nom. (Taf. I, Fig. 5, 5a).

1826. *Astrea reticulata* p. p. Goldfuss; Petref. Germ. I, p. 111, Tb. 38, f. 10b, 10c.
1847. „ *octolamellosa,* Michelin: Icon. zooph., p. 302, pl. 72, f. 2.
1849. *Astrocoenia reticulata,* M. Edw. et J. H.; Ann. des Sc. nat. 3 sér. t. X, p. 297.
1854. „ „ p. p. Reuss: 1. c. p. 95.
1857. „ „ M. Edw., Hist. nat. des Corall. T. II, p. 256.
1863. „ „ Fromentel: Pal. fr. Terr. crét. Zooph. p. 531, Pl. 140, f. 3.
1863. *Enallastraea* „ Fromentel: l. c., p. 611, Pl. 142, f. 2; Pl. 182, f. 1.
1903. *Astrocoenia ramosa* var. *reticulata,* Felix: Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 314.

Die Kelche schmiegen sich dicht aneinander, so dass die Zwischenräume ganz schmal sind. Zwischen den 8 grossen und starken Sternlamellen liegen 8 sehr kurze. Die Kolumella ist meist als ein dickes Säulchen sichtbar.

Vorkommen: Vrabče, gelber sandiger Kalkmergel; Fruška gora und Kalnička gora in Kroatien, seltener bei Gosau, häufig in Frankreich (Figuiéres), Ammergebirge.[1]

Familia: Turbinolidae M. Edw. et J. Haime (emend. Ogilvie).
Subfamilia: Trochosmilinae Ogilvie.
Tribus: Trochosmiliaceae M. Edw. et J. Haime (emend. J. Felix).
Genus: Trochosmilia M. Edw. et J. H.
Trochosmilia complanata M. Edw. et J. H. (Goldfuss sp.). (Taf. I, Fig. 6.)

1826. *Turbinolia complanata,* Goldfuss: Petref. Germ. T. I., p. 53, Tb. XV, f. 10.
1846. „ „ Michelin: Icon. zooph. p. 285, pl. 65, f. 6.
1849. *Trochosmilia* „ M. Edw. et J. Haime: Ann. des sc. nat. 3. sér. T. X, p. 238.
1854. „ „ Reuss: Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. VII, p. 85, (non. Taf. II, Fig. 3, 4).
1857. „ „ M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. II, p. 54.

---

[1] Söhle: Das Ammergebirge, p. 43, Taf. VII, Fig. 5.

1862. *Turbinolia complanata* Goldfuss: l. c., p. 50, Tb. XV, f. 10.
1903. *Trochosmilia* „ J. Felix: Die Anthozoën d. Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 328.

Es liegt mir nur ein Exemplar vor, das ich eingebetet in grauen harten Mergel eines kretazischen Uferkonglomerates im Bache Veliki potok bei Mikulići nahe von Zagreb fand. Obwohl es infolge der Eigentümlichkeit des Vorkommens ziemlich mitgenommen ist, so ist es dennoch so gut erhalten, dass die Zugehörigkeit zu *Troch. complanata* ausser Zweifel ist.

Das Polypar ist stark komprimirt, von breit keilförmiger Gestalt und an den Schmalseiten abgerundet. In der Richtung der kleineren Kelchachse ist dasselbe schwach gebogen. Seine Höhe beträgt von der kleinen Anheftungs-Stelle an der unteren Spitze bis zum Kelchrande 27 mm, und seine grösste Breite 40 mm. Die kleinere Kelchachse konnte nicht gemessen werden, da die eine Hälfte des Polypars der Länge nach zerdrückt und zum grössten Teile abgebrochen ist. Die Seitenränder des Polypars steigen von der Anheftungsstelle unter einem Winkel von ca 75⁰ auf. Dieser Winkel wird dann in der Höhe von 20 mm bedeutend kleiner, resp. die Seitenränder steiler. Die Aussenfläche ist in ihrer ganzen Breite berippt. Sie ist etwas abgescheuert, aber man erkennt noch ganz deutlich, das die Rippen mit feinen spitzen Körnern besetzt sind. Die Rippen stehen dicht (20—26 auf 1 cm) und sind ziemlich gleich stark. Zwei ringförmige Verdickungen (Querwülste) erstrecken sich über die ganze Breite des Polypars. Dieselben entstehen nach Felix durch verschmelzen von Exothecallamellen. Der Kelch ist seicht und die zahlreichen Septen überragen den Kelchrand nur wenig. Ihre Zahl konnte infolge des schlechten Erhaltungszustandes dcr Kelchpartie nicht festgestellt werden.

Vorkommen: Im Bache Veliki potok bei Mikulići nächst Zagreb, Uferkonglomerat der oberen Kreide: Gosau-Nefgraben, Traunwand-, bei Strobl-Weissenbach, nach Söhle[1]) im Lichtenstättgraben im Labergebirge. In Frankreich bei Mazangue, Cadiére, Brignoles, Corbiéres und Martigues.

Trochosmilia Dumortieri J. Haime.

1854. *Trochosmilia Dumortieri,* J. Haime: Bull. de la Soc. géol. de France, 2 sér., t. XI, p. 205, pl. 2, f. 2.
1856. „ „ M. Edw. et J. Haime: Hist. nat. des Corall., t. II, p. 162.
1858. „ „ E. de Fromentel: Introd. á l' Etude de Polyp. foss., p. 99.
1863. „ „ E. de Fromentel: Pal. franc. Terr. crét. Zooph., p. 263. Pl. 24.

Von den zwei Exemplaren meiner Sammlung ist auch am besser erhaltenen ein Teil des Kelches abgebrochen, es ist jedoch die Form desselben gut erhalten. Das Polypar ist wenig komprimirt, etwas breiter als hoch (15 : 13 mm), es ist aber am unteren Ende ein geringer Teil

---

[1]) Söhle: Geolog. Aufnahme des Labergebirges, p. 41, Taf. IV, Fig. 10.

(ca 1 mm) abgebrochen. Der Kelch ist oval (15 : 9 mm) und gegen die Horizontalebene geneigt. Das untere Polyparende ist kaum merklich in der Richtung der Längsachse gebogen. Die Aussenwand ist mit deutlichen Rippen bedekt, die vom Kelchrande bis zum Polyparende reichen. Die Rippen sind insoferne ungleich, indem jede vierte Rippe stärker hervorragt und zugleich den Kelchrand etwas überragt. Die Rippen sind in ihrer ganzen Länge sehr fein gekörnelt. Der Kelch ist schwach vertieft und sein Zentralraum schmal. Unsere Koralle ist zwar bedeutend kleiner als die von Fromentel abgebildeten, doch stimmen die Grössenverhältnisse der einzelnen Ausmasse gut überein denn es liegen mir wohl nur jugendlichere Exemplare vor.

Vorkommen: Vrabče, gelber sandiger Kalkmergel und grauer sandiger Tonmergel; (Kreidetuff der Bains-de-Rennes).

Tribus: Phyllosmiliaceae Felix.
Genus: Diploctenium Goldfuss.
Diploctenium lunatum Michelin (Bruguiére sp.).

1792.	*Madrepora lunata,*	Bruguiére: Journ. d' hist. nat. T. I, p. 461, pl. 24, f. 5, 6.
1846.	*Diploctenium lunatum,*	Michelin: Icon. zooph., p. 289, pl. 65, f. 8.
1854.	„ „	Reuss: Denschr. d. Ak. d. Wiss., Wien, Bd. VII, p. 88, T. I, Fig. 7—12.
1857.	„ „	M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. II, p. 167.
1899.	„ „	J. Felix: Studien an cret. Anthoz. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. Bd. 51, p. 380.
1903.	„ „	J. Felix: Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 374.

Von dieser Koralle liegen mir nur einige Bruchstücke vor, die sich jedoch ganz gut als zu dieser Art gehörend erkennen lassen. Die Aussenseite ist mit Längsrippen bedeckt, welche rechtwinkelig zum Kelchrande verlaufen. Die Rippen sind bifurquirt und ziemlich stark. Die Zahl der ungegabelten Rippenteile beträgt auf 1 cm 16. Am Aussenrande sind die Rippen bei schlecht erhaltenen Bruchstücken grob gekerbt, an besser erhaltenen schwach gekörnelt. Die Septen tragen auf dem inneren Teile ihrer Seitenflächen grobe Körnchen. Dieselben sind in bogenförmigen Linien angeordnet und an diese Bögen schliessen sich auf der übrigen Septalfläche die feinen Leistchen an, welche den Oberrand wie auch den Vertikalrand des Septum rechtwinkelig treffen. Weitere Details kann man an diesen schlecht erhaltenen Stücken nicht beobachten. Zwei Jugendexemplare — auch schlecht erhalten — entsprechen ganz den Abbildungen 7 und 8 auf Taf. I. von Reuss.

Vorkommen: Vrabče, gelber sandiger Kalkmergel; Nefgraben bei Gosau, Traunwand, Scharergraben bei Piesting, im Waggraben bei Hieflau. In Frankreich: Bains-de-Rennes, Sougraigne, Martigues.

Diploctenium ferrum-equinum Reuss.

1854. *Diploctenium ferrum-equinum,* Reuss: l. c., p. 89, Taf. I, Fig. 13, 14.
1857. „ „ „ M. Eswards: Hist. nat. des Corall. T. II, p. 168.
1903. „ „ „ J. Felix: Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 351.

Von dieser hufeisenförmig gestalteten Diplocteniumart fand ich nur einige Bruchstücke. Nach der Rekonstruktion ist es aber ersichtlich, dass das untere Ende der Seitenflügel in Form und Grösse vollkommen mit der Fig. 13 von Reuss übereinstimmt. Die Berippung der Aussenseite ist viel feiner als bei D. lunatum. Auf 1 cm zählt man 26 Rippen, welche dicht mit feinen Körnchen besetzt sind. Die Ränder der Sternzelle sind scharf. Die Kolumella ist zum grössten Teile durch Schwefelkies ersetzt. Die Grössenverhältnisse sind ungefähr: Breite = 50 mm, Höhe = 62 mm, Höhe von der Stielspitze zur Sternzelle = 35 mm, Kelchbreite = 6 mm.

Vorkommen: Vrabče, grauer sandiger Tonmergel; (Selten im Nefgraben bei Gosau).

Diploctenium ferrum-equinum Reuss var. *brevicorne* nov. nom. (Taf. I, Fig. 7).

Die zwei Exemplare die mir von dieser Art vorliegen nähern sich in ihrer Form so sehr dem *D. ferrum-equinum*, dass es nicht gerechtfertigt wäre sie von dieser Art zu trennen und als eine selbstständige Art aufzustellen. Sie sind nämlich ebenso fein berippt, plattgedrückt und zeigen die Tendenz eines vertikalen herabsteigens beider Seitenflügel (Hörner) von der grössten Breite an. Bei *D. ferrum-equinum* sind die Hörner stark verlängert, so dass die ganze Höhe das Doppelte des Abstandes der Stilspitze vom Scheitelpunkte des Zellensternes beträgt. Hingegen ist dieser Unterschied bei dieser Varietät nur ein geringer (gegen 3 mm).

Bei dem besser erhaltenen Exemplare hat man folgende Ausmasse: Stielspitze-Scheitelpunkt = 17 mm, grösste Breite (etwas oberhalb des Stielansatzes) = 22 mm, Gesammthöhe des Gehäuses = 20 mm, Kelchbreite = 4 mm. Beim zweiten etwas grösseren minder gut erhaltenen Exemplare sind diese Masse derselben Reihe nach: 20 mm (ohne Stielspitze); 27 mm. Die Seitenflügel fehlen, man erkennt jedoch leicht an den Abbruchstellen, dass sie ebenso kurz waren wie bei obigem. Kelchbreite = 4 mm.

Die Berippung der Aussenfläche ist fein und man zählt auf 1 cm 23 Rippen in $^1/_3$ Höhe von der Stilspitze. Von hier an, wo sich die Rippen bifurquiren, kommen schon 28 auf 1 cm. Weiter dem Kelchrande zu ist meist schon eine Trifurquation der Rippen eingetreten, so dass deren auch über 30 auf 1 cm kommen. Die Rippen sind dicht mit feinen Körnchen besetzt. An den Schmalseiten der Seitenhörner des Polypars verläuft eine stärkere Symmetrierippe und beiderseits derselben je eine schwächere Rippe. Eine Runzelung dagegen, wie das bei D. lunatum vorkommt, beobachtet man hier nicht. Der Kelch ist lang und schmal, der Kelchrand ist scharf oder doch nur schwach abgerundet. Die Septen sind ungleich lang und stark, meist ist jedes dritte Septum stärker und länger.

Bei einem flüchtigen Vergleiche könnte man diese Varietät mit *D. subcirculare* Michelin leicht verwechseln, besonders mit der Abbildung De Fromentels (Paléont. franc. Terr. crét. Zooph. T. VIII, p. 251, Pl. IX. f. 2) doch ist seine Beschreibung zu mangelhaft. Wenn man nun mit Rücksicht auf die Beschreibung und Abbildung von *D. subcirculare* bei Edwards et J. Haime (Ann. des sc. nat., t. X, p. 249, pl. VI, f. 4) einen Vergleich anstellt, kommt man sehr nahe zum Schlusse, das *D. subcirculare* Mich. wahrscheinlich nur ein jugendliches Stadium von *D. conjungens* Reuss ist, wie das auch Reuss gewissermassen andeutet (v. l. c., p. 90).

Vorkommen: Vrabče, gelber sandiger Kalkmergel und grauer sandiger Tonmergel.

Diploctenium croaticum nov. spec.

(Taf. I, Fig. 8).

Diese schön geformte Koralle hat die Form einer breiten oben etwas mehr ausgebauschten queren Ellipse. Sie weicht nicht nur in der Gestalt des Polypars sondern auch in der Form und Lage der Seitenhörner stark von *D. Haidingeri* und *D. conjungens* ab. Der Querdurchmesser (grösste Breite) verläuft über die Ansatzstelle des Stieles und misst 60 mm. Die ganze Höhe des Polypars beträgt 44 mm und der Abstand vom Scheitelpunkte bis zum Stielansatze 27 mm. Die Kelchbreite beträgt am Scheitel 7 mm nahe am Ende des Seitenflügels 5 mm, um sich dann allmählich sanft abgerundet zu schliesen. Die Berippung ist verhältnissmässig grob, gröber als bei *D. ferrumequinum;* auf 1 cm kommen 16—20 Rippen. Die Rippen sind unter sich fast gleich und es kommt eine Zwei-, näher dem Kelchrande zu auch eine Dreigabelung derselben vor. Die Gabelzweige sind dann schwächer als die Hauptrippen. Am Aussenrande sind die Rippen feiner oder gröber sägeartig gekerbt. Am Kelchrande endigen die Rippen rechtwinkelig, nur stellenweise beobachtet man geringe Abweichungen. Der Kelchrand ist scharf. Unter den Septen sieht man längere und stärkere mit kürzeren und schwächeren abwechseln; es kommt aber auch vor, dass je das dritte Septum stärker ausgebildet ist. Die Seitenflügel biegen an ihrem Ende sanft aufwärts, stossen aber nicht aneinander, so dass zwischen beiden eine umgekehrt birnenförmige Öfnung verbleibt. Der Stiel ist kurz, dick und konisch.

Diese Korallenart hat man im Sinne J. Felix's[1]) der Gruppe des *D. lunatum* einzureihen und zwar ist ihre Stelle zwischen *D. lunatum* Michelin und *D. contortum* Reuss.

Vorkommen: Vrabče, gelber sandiger Kalkmergel.

Subfamilia: Turbinolinae M. Edwards et J. Haime.
Tribus: Caryophyllaceae M. Edw. et J. H.
Genus: Trochocyathus M. Edw. et J. H.
Trochocyathus carbonarius Reuss.

(Taf. II, Fig. 6).

---

[1]) Felix Joh, Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica, 1903, Bd. 49, p. 347.

1854.	*Trochocyathus carbonarius,*	Reuss: l. c., p. 80, Taf. XI, Fig. 10—12.
1891.	„ „	Böhm J.: Die Kreidesch. d. Fürberges etcet. Palaeontographica, Bd. 38, p. 103, Taf. IV, Fig. 20.
1903.	„ „	Felix J.: Die Anthozoën d. Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 354.

Das einzige Exemplar ist zwar kleiner als die von Reuss abgebildeten sonst stimmt es aber ganz in allen Merkmalen mit denselben überein. Es fehlt ein Teil des unteren Endes aber man sieht doch, dass dasselbe in der Richtung der kürzeren Achse des etwas komprimirten Polypars gebogen ist. Die Aussenwand ist dicht mit feinen Längsrippen bedeckt. Dieselben sind fein gekörnt und abwechselnd ist jede vierte Rippe stärker. Der breit elliptische Kelch ist seicht eingesenkt.

Vorkommen: Novaki, grauer sandiger Tonmergel; (nach Reuss in den festen, dunkelgefärbten, kohligen Schiefermergeln in dem Barbarastollen und dem Linzgraben bei Muthmannsdorf und bei der Kirche von Grünbach; nach Böhm im Gerhardtsreiter Graben, Pattenauer Stollen).

Trochocyathus conulus M. Edw. et J. Haime.

(Taf. II, Fig. 7).

1835.	*Caryophyllia conulus,*	Phillips: Illustr. of the Geol. of Yorkshire, pl. 2, f. 1.
1840.	*Turbinolia conulus,*	Michelin: Icon. Zooph., p. 1, pl. 1, fig. 12.
1848.	*Trochocyathus conulus,*	M. Edw. et J. H.: Ann. des sc. nat. 3 sér., t. IX, p. 306.
1850.	„ „	M. Edw. et J. H.: Brit. foss. Coralls, pl. 11, f. 5.
1850.	*Aplocyathus* „	d' Orbigny: Prodrome de paléont. t. II, p. 143.
1857.	*Trochocyathus* „	M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. II, p. 30.
1859.	„ „	E. de Fromentel: Introd. de l' Et. des Polyp., p. 83.
1863.	„ „	E. de Fromentel: Pal. franc., Ter. crét. Zooph. p. 176, pl. VI, fig. 4.
1896.	„ „	F. Koby: Monographie de Polypiers crét. de la Suisse. I. Part. Mém. de la Soc. Pal. Suisse. Vol. 22, pag. 5, pl. I., fig. 1—16.

Diese Koralle entspricht vollkommen mit der Abb. 4a de Fromentels überein. Michelins Fig. 12 scheint eine misslungene Abbildung zu sein. Das Polypar ist 11 mm hoch und 7 mm dick, plump konisch, das Unterende ist hornartig gebogen. Die Wand ist mit deutlichen etwas verschieden starken Rippen bis hinab bedekt. An den Rippen beobachtet man undeutliche feine Körnelung. Der Kelch ist rund; die Septa gross und überragend.

Vorkommen: Vrabče, grauer sandiger Tonmergel; (In Frankreich bei Macheromenil, Novion, Geraudot, Dienville, Etrepy (Marne), Perte du Rhone, Charbonny, Salvan, Col de la Goléze, Saxonet, Anzeindaze, Montagne de Taine; in England bei Cambridge und Speeton).

Trochocyathus gracilis, M. Edw. et J. H.

1848. *Trochocyathus gracilis,* M. Edw. et J. Haime: Ann. des sc. nat., 3 sér. t. IX, p. 305, pl. 10, f. 5.
1857. „ „ M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. II, p. 30.
1863. „ „ De Fromentel: Pal franc. Terr. crét., Zooph. p. 174, pl. VI, f. 2.

Am selben Fundorte mit der vorigen Art fand ich eine zart gebaute schlanke Koralle, welche nach ihrer Form und Grösse nur zur Art. Troch. gracilis gehören kann. Die Höhe des Polypars beträgt gegen 7 mm, es ist jedoch ein Teil des unteren gebogenen Endes schief abgebrochen. Der grössere Kelchdurchmesser ist 4mm, doch ist der Unterschied der Durchmesser nur sehr gering. Die Wand ist fein berippt. Die Septen sind stark. Die Kolumella ist aus mehreren Säulchen, die sich um eine kräftigere Zentralsäule ordnen, zusammengesetzt.

Vorkommen: Vrabče, grauer sandiger Tonmergel; (Im Cenoman bei Le Mans in Frankreich).

Subclassis: Alcyonaria M. Edwards.
Ordo: Octocorallia Haeckel.
Familia: Gorgonidae E. H.
Genus: Isis Lamx.
Isis sp.

Das einzige kalkige Gliedstück ist walzig, etwas gebogen, der Länge nach fein gestreift, an einem Ende abgebrochen, am anderen verdickt und mit einer kegelförmigen Gelenkfläche. Die äussere Oberfläche ist mit einer gelblichen leicht abreibbaren Rinde überzogen, dagegen ist das Innere marmorhart und grau. Die Achse war mit einer breiteren Röhre durchbohrt, ist aber nachträglich mit einer harten grauen Kalkmase ausgefüllt. Der Grösse und Form nach entspricht dieses Stück ganz den Abbildungen von *Isis melitensis* Goldf, in Goldfuss (Petref. Germ., 1862, p. 19, Taf. VII, Fig. 17a) und bei F. J. Pictet (Traité de Paleontologie, Paris, 1853, Pl. 108, fig. 12a).

TABULATA E. H.

Familia: Favositidae E. H.
Genus: Favosites Lam. (Calamopora Goldf.).
Favosites nov. spec.? (aff. *polymorpha* Goldf.).
(Taf. II. Fig. 1).

1862. *Calamopora polymorpha,* Goldfuss: Petref. Germ., p. 74. Tab. XXVII, Fig. 4.

Es liegen mir nur einige Aststücke des sehr brüchigen Stockes vor. Dieselben bestehen aus dütenförmigen Zellen, welche an der Oberfläche mit einer kleinen runden konischen Öffnung münden. Bei einer starken Vergrösserung bekommt man beinahe ganz das Bild von *Calamopora polymorpha* var. *ramoso-divaricata, tubis obconicis* Goldf. (I. c. p. 75, Tab. 27, Fig. 4c, 4d).

ECHINODERMATA.

Classis: Echinozoa.
Subclassis: Euechinoidea Bronn.
Ordo: Irregulares Desor.
Subordo: Atelostomata Loriol.
Familia: Spatangidae Ag.
Genus: Linthia Merian.
Linthia nov. spec.?
(Taf. II, Fig. 2).

Das einzige Exemplar ist stark deformirt doch sind einige Merkmale noch so gut erhalten, dass die Gattungsbestimmung möglich ist. Das vordere Ambulacrum ist in einer tiefen Furche von kleinen Doppelporen eingefasst. Von den paarigen Ambulacra sind die beiden vorderen länger als die hinteren; beide Paare sind mit gejochten Poren eingefasst. Die Fasciola peripetala und laterales ist teilweise ganz gut erhalten. Die Stachelwarzen sind von verschiedener Grösse. An den grösseren sieht man, dass sie durcbohrt sind. Zwischen denselben sind ganz kleine nur mit der Lupe sichtbare Wärzchen.

Fundort: Im Bache Zagušni jarak bei Vrabče. Blaugrauer Mergel.

Es sei hier noch erwähnt, dass in den Kreidemergeln des Zagreber Gebirges ziemlich häufig nebst Echiniden-Stacheln auch solche von Cidariden vorkommen. Ebenso fand ich einige Bruchstücke ziemlich dicker Arme unbestimmbarer Ophiuren.

VERMES.

Classis: Annelides.
Subclassis: Chaetopoda.
Ordo: Polychaetae.
Subordo: Tubicolae.
Familia: Serpulina.
Tribus: Serpulidae.
Genus: Pomatocerus Phil.
Pomatocerus aff. *triqueter* L.
(Taf. II, Fig. 3, 3a).

1904. *Pomatocerus triqueter*, G. Rovereto: Studi monografici sugli Anellidi fossili. I. Terziario Palaeontogr. Italica. Vol. X, p. 35.

Es wurde nur ein 2·5 cm langes Stück vom Körperteile gefunden. Dasselbe besteht aus rötlich grauem Kalke und ist sehr brüchig. Das Stück ist dreiseitig mit einem niedrigen etwas gefalteten Rückenkamm. Die Basalseite ist eben, in der Längsrichtung etwas nach abwärts gebogen. Die Seitenflächen sind nur sehr schwach konvex. Beiderseits des Kammes verlauft eine flache Rinne, wodurch ein fast fünfseitiger Querschnitt entsteht. Die Zentralröhre hat am dickeren (vorderen) Ende einen Durchmesser von 4 mm. Die Bauchfläche ist gesäumt und 9 mm breit.

Dieser Annelidenrest unterscheidet sich von *Serpula (Pomatocerus) conformis* Goldf. durch die nur angedeutete Konvexität der Seitenflächen und den etwas höheren gefalteten Rückenkamm; von *Serpula (Pomatocerus) angulata* Münst. und *Serpula (Pomatocerus) bicanaliculata* Münst. durch seine flachen Seitenrinnen und dadurch, dass der Rückenkamm mit schmaler Basis dem Rücken aufsitzt. Jedenfalls hat man unser Exemplar als einen nahe verwandten Wurmrest dieser drei Arten aufzufassen. (Vergl. Goldfuss· Petref. Germ., p. 212, 224).

Fundort: Vrabče, grauer toniger Kalkmergel.

Genus: Serpula L.

Serpula bistriata nov. spec.

(Taf. II, Fig. 4).

Die Röhre hat schwache Querrunzeln, ist seitlich etwas abgeplattet, so dass sich ein ovaler Querschnitt ergibt. Sie ist schneckenförmig aufgerollt und die Windungen bedecken sich zur Hälfte nach oben. Das vordere Ende ist abstehend und etwas schräge seitwärts gerichtet. Die Mündung ist oval. An beiden Seiten des Gehäuses verläuft entlang bis zur halben Länge je ein erhabener abgestumpfter Kamm. Der Rücken ist ungekielt.

Fundort: Vrabče, gelber Kalkmergel.

Genus: Spirorbis Lamk.

An verschiedenen Fossilien beobachtete ich an mehreren Fundstellen unseres Kreidegebietes aufgewachsene winzige Spirorben mit glattem Gehäuse, so auf *Orbitoïdes media.*

MOLLUSCA.

Fossile Reste von Weichtieren wurden in der oberen Kreide des Zagreber Gebirges in grösserer Anzahl gesammelt. Der Erhaltungszustand ist bei den Schalen und Gehäusen zum grossen Teil für eine Artbestimmung sehr ungünstig da dieselben infolge starken Gebirgsdruckes verzerrt und zerdrückt sind. Schnecken und Muscheln sind gleichmässig verteilt in den Kreidesedimenten in der horizontalen wie auch in der vertikalen Ausdehnung derselben.

Lamellibranchiata.

Ordo: Anisomyaria. Neumayr.
Familia: Pernidae: Zittel.
Genus: Inoceramus. Sow.

Unter den ziemlich häufigen Schalenresten von Inoceramen konnte speziphisch bestimmt werden: *Inoceramus Cripsi* Mant., *I. regularis* d' Orb. und *I. Mülleri* Petrasch.

Fam.: Limidae d' Orb.

Lima cfr. *decussata* Münst. und verschiedene unbestimmbare Limidenreste.

Fam.: Pectinidae. Lam.
Genus: Neithea. Drouet (Janira, Vola).

Unter den spärlichen Fossilfunden im dunklen glimmerigen Tonschiefer von Novaki und Vrabče (Zagušni jarak) befand sich je ein Exemplar von: *Neithea Faujasi* Pictet, *N. quadricostata* d' Orb. (Sow. sp.) und *N. striatocostata* Goldf.

Fam.: Spondylidae. Gray.
Gen.: Plicatula. Lam.

Von der Gosauart *Plicatula aspera* Sow., welche auch von New Yersey und Alabama bekannt ist, wurde eine gut erhaltene linke Klappe im harten grauen Sandstein von Vrabče gefunden.

Gen. Spondylus. Lang.

Spondylus aff. *radula* Lamarck. (Taf. II. Fig. 5, 5a). In demselben Sandstein von Vrabče fand sich eine rechte Klappe von einem Spondylus, welche eine sehr grosse Ähnlichkeit mit dem eozänen (Lutécien) *Spondylus radula* Lam. hat so, dass ich beide identifizirte. Bei einem genaueren Vergleiche dieser Klappe mit den Originalabbildungen der Exemplare aus der Kollektion Lamarck's und Cossman's (Lamarck: Mémoires sur les fossiles des environs de Paris. Annales du Museum. T. VIII, p. 351 i T. XIV, pl. 23, fig. 5. Paläontologia Universalis. Paris, 1912. Fasc. 1. Série IV. pl. 255) konnte ich mich überzeigen, dass es sich hier sicherlich um einen sehr nahe stehenden verwandten Vorfahren von *Spondylus radula* handelt, ob aber beide vollkommen identisch sind konnte auf Grund dieser einzigen Klappe nicht festgestellt werden. Ein Unterschied ist eigentlich nur in der Grösse. Unser Exemplar hat eine Länge vom 16 mm, wogegen *Sp. radula* 50 mm misst. Die Berippung ist derart, dass die Aussenseite der Klappe durch 5 stärker hervorragende Rippen in vier nicht ganz gleiche Felder geteilt ist. Diese Rippen sind mit kleinen schuppenartigen Dornansätzen verziert. Die Zwischenfelder sind besetzt mit 6—9 feinen Strahlen, welche aus sehr feinen Körnchen zusammengesetzt sind, ebenso wie es auch der Strahlenzahl und Körnelung nach bei *Sp. radula* der Fall ist. Beide Schlosszähne sind aufwärts gebogen und zwischen ihnen verläuft die feine äusserliche Ligamentgrube zum Wirbel. Der innere Rand der Klappe ist ebenso wie bei *Spondylus radula* scharf gekerbt.

Fam.: Ostreidae. Lam.

Gen. Ostrea Lin. ist in verschiedenen schlecht erhaltenen Resten im harten Sandstein und grauen Kalke von Novaki, Ponikve und Vrabče vertreten.

Gen Gryphaea. Lam. Schlecht erhaltene Gryphaeenreste sind häufig in den Sandsteinen und Konglomeraten (Novaki, Vrabče). Im Steinbruche des Plattenkalkes („Mramor“) südlich von der Mlječnica-Quelle (Mali potok) fand ich ein Exemplar von *Gryphaea vesicularis* Lam.

Gen. Exogyra. Say. Im gelben sandig-tonigen Mergel von Vrabče sammelte ich: *Exogyra sigmoidea* Rss. und *Exogyra* aff. *flabellata* Goldf.

Ordo: Homomyaria.
Subordo: Taxodonta. Neumayr.
Fam.: Nuculidae. Gray.

Gen. Nucula. Lam.: *Nucula pectinata* Sow., *N.* cfr. *Stachei* Zitt.
Gen. Leda. Schum.: *Leda* cfr. *Försteri* Müll., *Leda nudata* (?) Desh.

Fam.: Arcidae. Lam.

Von den Gattungen Macrodon, Cucullaea und Arca wurde je eine Art konstatiert: *Macrodon bifidens* Rss., *Cucullaea chiemiensis* Gümb., *Arca Geinitzi* Rss.

Gen. Pectunculus Lam. ist ziemlich häufig in zumeist unbestimbaren Resten besonders im gelben Megel von Vrabče enthalten. *Pectunculus Marottianus* d' Orb., *P.* cfr. *hungaricus* Pethö, *P. sublaevis.*

Subordo: Heterodonta. Neumayr.
Integripalliata.
Fam.: Trigoniidae. Lam.

Gen. Trigonia Brug.: *Trigonia* aff. *alaeformis* Park., *T.* cfr. *longiloba* Jimbo.

Fam.: Astartidae. Gray.

Gen. Astarte Sow.; Subgenus: Eriphyla Gabb.: *Eriphyla lenticularis* Goldf. Von den Gattungen *Cardita* und *Venericardia* wurden nur speziphisch unbestimmbare Reste gefunden.

Fam.: Rudistae. Lam.

Von der Gattung Hippurites ist *H. Cornu-vaccinum* Goldf. ziemlich häufig.

Fam.: Lucinidae. Desh.

Diese Familie ist durch *Mutiella coarctata* Zitt. und *Corbis (Fimbria)* sp? vertreten. Unter mehreren Schalenresten einer grossen Lucinidenart befindet sich eine rechte Schale konzentrisch und fein radial gestreift. Länge 6 cm, Höhe 5·5 cm. Das Schloss ist einfach ohne Zähne. Es scheint hier eine sehr nahe verwandte Form der *Lucina (Miltha) gigantea.* Desh. aus dem eozänen Grobkalk von Grignon vorzuliegen.

Fam.: Cardiidae. Lam.

Cardien-Reste sind an allen Fundorten häufig. Speziphisch bestimmbar war nur: *Cardium gosaviense* Zitt. und *Cardium Loralaiense* Noetl. (Pal. Indica. Ser. XVI., Vol. I. Part. 3., pag. 47. Pl. XII. Fig. 5—5A. Fauna of the upper cretaceous (Maestrichtien) Beds of the Mari Hills).

Von Cyreniden und Cypriniden konte keine Artenbestimmung durchgeführt werden: *Cyrena (Corbicula)* sp?, *Cyprina (Veniella Stol.)* sp?

Sinupalliata.
Fam.: Veneridae. Gray.

Gen. Cyprimeria Conr.: *C. discus* Math., *C. moneta* Hzl.
Gen. Cytherea Lam.: *C. ovalis* Goldf., *C. tumida* Müll.

Gen. Tapes Meg.: *Tapes (Baroda) fragilis* d' Orb., *Tapes (Icanotia) impar* Zitt., *T. Martiniana* Math., *T. nuciformis* Müll.

Desmodonta (Sinupalliata).

Fam. Panopaeidae Zitt.: *Panopaea sp.* aff. *gurgitis* Brogn.

Fam. Anatinidae Gray: Es sind vertreten die Gattungen und Arten: *Anatina producta* Zitt., *Thracia (Corimya)*, *Liopistha (Cymella) frequens* Zitt., *Cuspidaria (Neaera)* sp?

Die Familie Myidae ist durch die Gattung Corbula vertreten: *Corbula* (sp. aff.) *striatula* Sow., *Corbula* sp. aff. *substriatula* d' Orb.

Scaphopoda.

Fossile Reste von Scaphopoden sind in den Mergeln der Oberkreide der Zagrebačka gora ziemlich häufig und zwar zumeist verschiedene Dentaliumarten. *Dentalium denssatum* Sow., *D. medium* und *D. polygonum*. Von der Gattung *Antalis (Entalis)* fand man nur unbestimmbare Bruchstücke.

Gastropoda.

Gehäuse und Steinkerne von oberkretazischen Schnecken sind in grosser Artenzahl vorhanden aber sie sind durchwegs stark zusammengedrückt und zerrissen, so dass nur wenige Arten mit Sicherheit bestimmt werden konnten. Es wurden folgende Gattungen und Arten konstatiert: *Pleurotomaria, Fissurella, Haliotis, Turbo, Phasianella, Trochus, Patella, Solarium* cfr. *plana, Capulus, Natica lyrata* Sow., *Turritella disjuncta* Zk., *T. columnea* Zk., *T. Fitonana* Münst. *T. laeviuscula* Sow., *T. (Zaria) multistriata* Rss., *Omphalia (Glauconia) conica, Nerinea, Cypraea, Volutilithes (Volutoderma) elongata* d' Orb., *Voluta, Oliva, Pleurotoma, Conus.*

Die Familie Actaeonidae d'Orb. ist zahlreich vertreten: *Cylindrites cretaceus* Vacek, *Actaeonella obtusa* Zk., *A. laevis.* Sow., *A. voluta* Goldf., *Bullina cretacea* d' Orb., *Ringicula, Avellana decurtata.* Am seltesten scheint *Actaeonella gigantea* zu sein den ich fand sie nur im harten grauen Kalkstein mit Cycloliten oberhalb von Novaki.

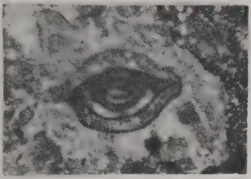
Cephalopoda.

Vor vielen Jahren fand Herr Dr. K. Gorjanović einen mangelhaften Abdruck eines grösseren Ammoniten, welcher eine nähere Artbestimmung nicht zuliess. Jedenfals ist es der Abdruck eines zur Gattung *Pachydiscus* gehörenden Ammoniten.

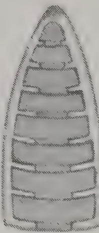
Dieser Abdruck wurde nördlich und nahe von der Burgruine Medvedgrad im grauen Plattenkalke gefunden.

ARTHROPODA.

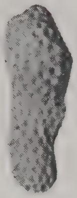
Von Gliedertieren wurden nur geringere Reste von Krebsenpanzern gefunden unter welchen ein grösseres Bruchstück vom Cephalotorax von *Clytia (Eryma?) Leachi* Reuss.



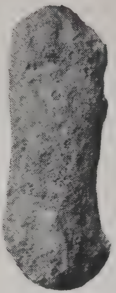
1.



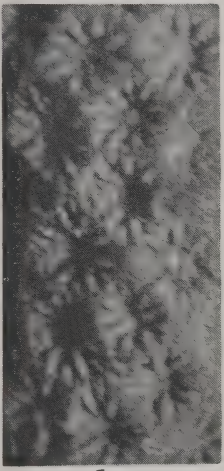
2



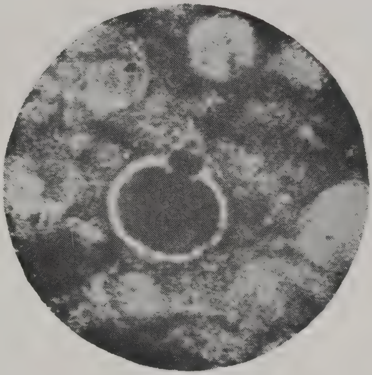
5.



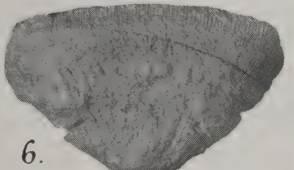
4



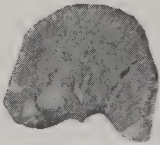
5a.



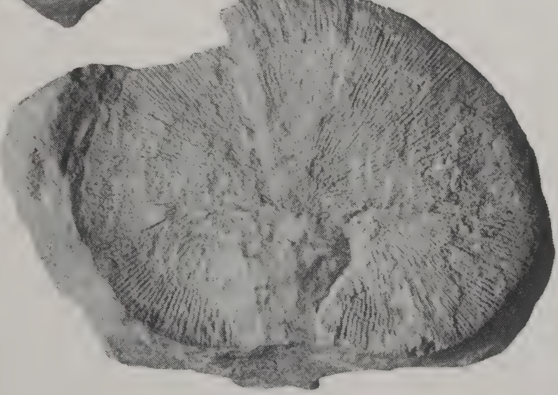
3.



6.

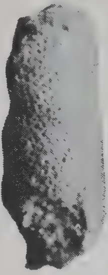


7.

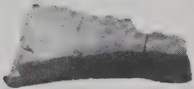


8.

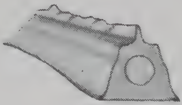
LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS



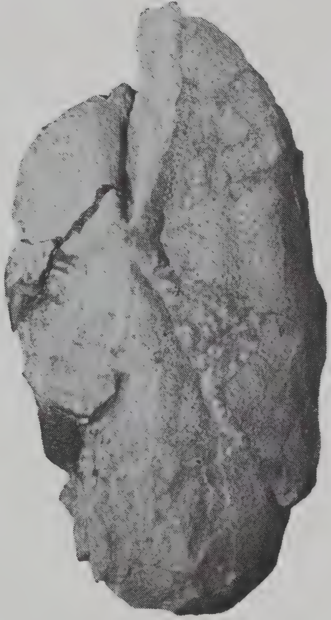
1.



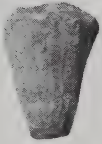
3.



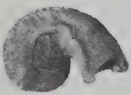
3 a.



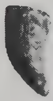
2.



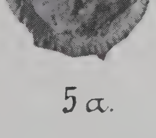
6.



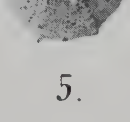
4.



7.



5 a.



5.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Biloculina sp. ind. — Längsschnitt einer makrosphärischen Form. Vergr. ca 76.
„ 2. Lithocampe aff. cretacea Rüst. Stark vergrössert.
„ 3. Dünnschliff des Jaspis (Radiolarit) von Poljanica. In der Mitte eine Nassellaria. Vergrössert.
„ 4. Astrocoenia ramosa M. Edw. et J. Haime (Sowerby sp.) Nat. Gr.
„ 5. Astrocoenia ramosa M. Edw. et J. Haime var. reticulata Goldf. nom. Nat. Gr.
„ 5a. Astrocoenia ramosa M. Edw. et. J. Haime var. reticulata Goldf. nom 8 x vergr.
„ 6. Trochosmilia complanata M. Edw. et J. Haime (Goldf. sp.) Etwas verkleinert.
„ 7. Diploctenium ferrum-equinum Reuss var. brevicorne nov. nom. Nat. Grösse.
„ 8. Diploctenium croaticum nov. spec. Nat. Grösse.

Tafel II.

Fig. 1. Favosites nov.? sp. (aff. polymorpha Goldf.) Fünfmal vergrössert.
„ 2. Linthia (nov.? sp.) Nat. Grösse.
„ 3. Pomatocerus aff. triqueter L. Nat. Grösse.
„ 3a. „ „ „ „ „ „ (Rekonstruktion).
„ 4. Serpula bistriata nov. sp. Nat. Grösse.
„ 5. Spondylus aff. radula Lam. Nat. Grösse. Rechte Klappe.
„ 5a. „ „ „ „ „ „ Innenansicht. Etwas vergrössert.
„ 6. Trochocyathus carbonarius Reuss. Nat. Grösse.
„ 7. „ conulus M. Edw. et J. Haime. Nat. Grösse

Die Bedeutung des Gametophyten für die Phylogenie der Filicineen.

Von Dr. Ivo Horvat
Assistenten des Botanischen Institutes der Universität in Zagreb.

Einleitung.

Die Aufgabe der neueren Systematik, ein möglichst sicheres Bild der stammesgeschichtlichen Verwandtschaft der Pflanzen zu bringen, stösst auf viele Schwierigkeiten; sogar schon bei der Frage welche Merkmale in erster Linie als die natürlichsten zu betrachten sind.

Die ältere Systematik der Blütenpflanzen wurde auf die Zahl der Staubblätter, Hedwigs Systematik der Moose nach einem einzigen Merkmale, dem Sporogone, und die Systematik der Farne nach dem Baue einiger Organe der ungeschlechtlichen Generation, in erster Linie Sporangien und Indusium, gegründet. Erst später wurde die Aufmerksamkeit auch dem inneren Bau, der Struktur der Sori u. s. w. zugewendet. Die zweite Generation, der Gametophyt ist dabei unbeachtet geblieben und es hat lange gedauert, bis in der Systematik alle Merkmale beider Generationen berücksichtigt wurden.

Die Bedeutung der geschlechtlichen Generation zur Beurteilung verwandtschaftlicher Beziehungen der Pteridophyten ist unverkennbar sehr gross; ich verweise nur auf die Lycopodiaceen, Psilotaceen und Equisetaceen in ihrer gegenseitigen Beziehung und speziell im Verhältnisse zu den Ophioglossaceen, wie das neben anderen Campbell22) und Bower8) betont haben. Aber auch innerhalb dieser Gruppen sind die Merkmale des Gametophyten von Bedeutung. So bemüht sich Treub68) zu zeigen, dass nur eine auf der geschlechtlichen Generation begründete Einteilung der Lycopodiaceen natürlich sei.

Ich will nun versuchen zu zeigen, dass der Gametophyt nicht nur innerhalb Familien der *homosporen Filicineen*, sondern auch innerhalb kleinerer Einheiten der Farne sehr gute Merkmale für die Beurteilung der Verwandtschaft bietet.

Zuerst will ich den historischen Entwickelungsgang der Frage nach der Bedeutung der geschlechtlichen Generation für die Systematik der Farne betrachten, dann kritisch untersuchen in wie weit die Gestalt des Gametophyten in den neueren Systemen zum Ausdruck gekommen und speziell will ich zu zeigen versuchen, dass auch in der Systematik engster Verwandtschaftskreise die geschlechtliche Generation Bedeutung haben könnte.

I. Historischer Überblick der Erforschung des Gametophyten in der Beziehung zur Systematik der Farne.

Nachdem Nägeli54), Leszcucz-Suminski48), Schacht,61) Thuret67) und Wigand73) die geschlechtliche Generation einiger Farne beschrieben haben und noch mehr nach den grundlegenden

Untersuchungen Hofmeisters[35]) haben eifrig Forschungen über die Entwickelungsgeschichte der Farne begonnen. Mettenius[52]) studierte Hymenophyllaceen und Luerssen[50] die Osmundaceen. Die Prothallien von *Osmunda* und *Todea* sind massiv, haben sehr komplizierten Bau der Antheridien und ungekrümmte Archegonien. Sie unterscheiden sich dadurch von den bekannten Polypodiaceen, stimmen aber nach Untersuchungen von Janczewski und Rostafinski[38]) mit den Geschlechtsorganen von *Hymenophyllum tundbridgense* überein, welche Art überdies auf den verdickten Wänden der Prothalliumzellen kleine Tüpfel besitzt.

Auch die Prothallien der Schizaeaceen sind anders gestaltet: nach Kny[43]) wachsen sie ohne Scheitelzelle und selbst die Antheridien weichen von den bekannten der Polypodiaceen ab. So haben sich Unterschiede innerhalb der Familieen der Polypodiaceae, Schizaeaceae, Osmundaceae und Hymenophyllaceae herausgestellt. Bei der Untersuchung der Entwickelungsgeschichte von *Ceratopteris thalictroides* kam Kny[45]) zum Resultate, dass sich die Art von allen bisher bekannten unterscheidet und am besten eine neue Familie vertreten solle. Nach Berücksichtigung aller Merkmale beider Generationen stellte er die Familie der Parkeniaceae auf. Bauke[1]) versuchte die offene Frage der Systematik einer Zussammengehörigkeit der Cyatheaceen und Polypodiaceen unter Berücksichtigung des Gametophyten zu lösen. So skeptisch sich Bauke über die Bedeutung desselben geäussert hat, so fand er doch Unterschiede zwischen beiden Familien, nämlich die Stielzellen der Antheridjen, abweichende Bildungsweise der Ringwand, die Teilung der Deckelzelle und speziell die borstenförmigen Haare — alles Merkmale die nur den Cyatheaceen zukommen. Die Verwertung des Gametophyten in der Systematik ist bei den Schizaeaceen klar zum Ausdruck gekommen. Bauke[2]) sagt: „Wir haben hier also ein einfach organisiertes Gebilde, und demgemäss ist zu erwarten dass auch die Unterschiede, welche sich zwischen Vorkeimen verschiedener Farne oder Farnfamilien zeigen, relativ einfacher Natur sind. Darum darf man aber die Unterschiede nicht unterschätzen ......“ Die Vorkeime der Schizaeaceen besitzen gewöhnlich marginales Wachstum, die Wände der Zellen sind an einigen Stellen verdickt u. s. w. Trotzdem sich die Prothallien der erwähnten Familie von denen der Polypodiaceen und Cyatheaceen unterscheiden, so glaubt doch Bauke, dass die Art *Ceratopteris thalictroides* die drei Familien verbindet, denn das Wachstum der Scheitelzelle „sinkt (bei Ceratopteris) beträchtlich herab, hört bei *Mohria* auf Regel zu sein und fehlt bei *Aneimia* in der Regel vollständig.“ Doch sind auch innerhalb der Schizaeaceen[3]) gewisse Verschiedenheiten zu treffen, die sich für die Systematik ausnützen lassen. Bei *Lygodium* entwickelt sich nämlich das Prothallium mittels einer Scheitelzelle, erinnert in der Flächenbildung an Osmundaceen und Marattiaceen; doch sind die Antheridien „in allen wesentlichen Punkten denen der Cyatheaceen gleich.“ (Prantl in Justs Jahrb. 1878. p. 529.) Deswegen trennt er Lygodieen von den Aneimieen, was schon Trevisan[69]) wegen des Sporophyten getan hat.

Um eine Verbindung der Schizaeaceen mit den Polypodiaceen aufzustellen, bemüht sich auch Prantl[55]) zu zeigen, dass sich ein guter Anschluss an *Aneimia* bei *Allosurus rotundifolius* bis zu *Polypodium* in der Gestalt des Gametophyten findet.

Die Unterschiede gegen die bisher bekannt gewordenen Familien wurden noch grösser, als Luerssen[51]) und Jonkmann[40]) die geschlechtliche Generation der Marattiaceen untersuchten. Die Grösse und die Farbe, Gestalt der Prothallien und der abweichende Bau der Geschlechtsorgane — alles ist ganz ungewöhnlich. Die Antheridien und Archegonien stimmen wohl in vielen Entwickelungsstadien mit Osmundaceen überein, doch ähneln sie mehr denen der Ophioglossaceen. Mit Osmundaceen stimmen aber nach Untersuchungen Rauwenhoffs[58]) die Gleicheniaceen in der vegetativer Form und im Baue der Antheridien weit überein.

Während der Periode dieser Durchforschung des Gametophyten entdeckte Goebel[27]) die interessanten Prothallien von *Gymnogramme leptophylla*. Die Prothallien unterscheiden sich von allen bisher bekannten in der Bildung der Fläche: Der Vorkeim bildet ein seitliches Meristem und wird nie herzförmig, die Antheridien gleichen denen von *Aneimia* und die Archegonien entwickeln sich am mehrschichtigen Meristeme. Lange ist die Art ganz isoliert geblieben und erst nach Untersuchungen Goebels[28]) in Buitenzorg sind uns noch einige Arten, die sich ähnlich verhalten, bekannt geworden.

Der Gametophyt der Gattung *Vittaria* wächst mit einer Scheitelzelle nur kurze Zeit; später bildet sich die Fläche rein marginal, wird mehrmals geteilt und nimmt so die bandförmige Gestalt an. An dem Prothallium entwickeln sich die Brutkörper, die Antheridien sind gestielt und die Archegonien befinden sich an besonderen meristematischen Lappen. Gleiches Wachstum und die gleiche Form haben auch die Prothallien von *Monogramme* und *Gymnogramme*, doch kommen bei der letzteren Gattung neben den Arten mit gelappten auch solche mit herzförmigen Vorkeimen vor. Diese letzten stellte Goebel in die neue Gattung *Anagramme* ein.

Wie interessant auch diese Untersuchungen sind, so brachte doch die Durchforschung der Hymenophyllaceen neue Gesichtspunkte. Schon früher hat Bower[6]) [7]) filamentöse Prothallien bei *Trichomanes pyxidiferum* und *T. alatum* gefunden, die sich teils aus Sporen, teils im Wege der Aposporie entwickelten. Die Antheridien stehen an einer Fadenzelle und die Archegonien an besonderen Archegoniophoren. Bei *T. alatum* kommt überdies noch Apogamie vor.

Auch Goebel[28]) hat bei *Trichomanes rigidum* ein fadenförmiges, bei *Hymenophyllum* ein „bandförmiges, lebermoosartiges Prothallium“ beobachtet.

Alle diese neuen Tatsachen führten Goebel[28]) zu weitgehenden entwickelungsgeschichtlichen Folgerungen. Die fadenförmigen Prothallien sind die einfachsten Prothallien, an die sich durch die bandförmigen der Gattung *Hymenophyllum*, die verzweigten der *Vittaria, Gymnogramme* u. s. w. bis zu den herzförmigen, anschliesen.

Doch waren nicht alle Autoren der Ansicht, dass die fadenförmigen Prothallien auch die primitiveren seien. Goebel[28]) und Prantl[57]) und selbst Bower[15]) glaubten das; er sagt nämlich in der Entscheidung der Frage ob die Gruppe der Eu-oder der Leptosporangiaten die primitivere sei: „Influenced by the general opinion of the time, — itself based on the assumed affinity of the Hymenophyllaceae to the Mosses, — I then held the simpler Leptosporangiate type of organization to be the more primitive. (Hooker Lecture, 1917. p. 115.) Diese Auffassung ist auch später mehrmals in der Systematik hervorgehoben, so in den Systemen von Prantl,[56]) Diels,[25]) Sadebeck,[60]) Christ,[23]) Christensen[24]) und Goebel.[30])

Gerade das Gegenteil hat Campbell[19]) behauptet. In einer Anzahl Studien[18 20]) über Phylogenie der Farne hat er die Meinung bekräftigt und in „Mooses and Ferns“[22]) zusammenfassend klar zum Ausdruck gebracht. Die Eusporangiaten sind die primitiveren, von ihnen haben sich die Leptosporangiaten entwickelt. Von den massiven Prothallien mit eingesenkten Antheridien geht die Entwickelungslinie durch die Osmundaceen zu den übrigen Leptosporangiaten[22]) (pag. 440.) Die palaeontologischen Funde der Eusporangiaten und „virtual absence of Leptosporangiate Fern from the Palaeozoic“, förderten Campbells Auffassung und wie Bower[15]) recht gut bemerkt: „a position now generally accepted.“ (p. 115.)

So hat die Phylogenie immer mehr und mehr die Merkmale beider Generationen berücksichtigt, wie das auch *Roze*[59]) für notwendig hält.

Und doch hat Goebel[29]) vollkommen recht, wenn er bemerkt: „Eine eingehende, die gesamten Gestaltungsverhältnisse beider Generationen berücksichtigende Untersuchung wird nötig sein, ehe z. B. in dem Gewirr der Polypodiaceen-Formen die natürliche Verwandtschaft und ihre Verknüpfung erkannt wird.“

Goebel[29]) hat das an einem Beispiele klar gezeigt. *Gymnogramme pumilla Spr.* hat unregelmässig-lappige Prothallien mit Brutknospen und Adventiv-Prothallien, wie sie bei Vittarieen vorkommen und da sich die Art auch in der Gestalt des Sporophyten, — nämlich in der Anwesenheit besonderer Spicularzellen im Blatte an die erwähnte Gruppe angliedert — so glaubt er eine neue Gattung der Vittarieen, *Hecistopteris,* aufstellen zu können.

Nach allen diesen erfolgreichen Untersuchungen versuchte Heim[33]) das bisher Bekannte zu resümieren. Nach eigenen Untersuchungen kommt er zum Resultate, dass sich gewisse Merkmale des Gametophyten als konstant erwiesen haben, speziell die Papillen oder die Haare und die Gestalt der Antheridien. Bei den leptosporangiaten Farnen unterscheidet er zwei Typen von Antheridien: so „springt bei einen (Typus A) die Deckelzelle bei der Reife der Spermatozoiden ab, bei anderen (Typus B) reisst sie sternförmig auf.“ Bei den Polypodiaceen und bei den Aneimieen unter den Schizaeaceen müssten die Antheridien nach dem Typus B geöffnet werden. Es wurde auch das später mehrmals zitiert (Bower,[8]) Goebel,[30]) Lotsy,[49]) Diels[25]) u. a.) doch die neueren Untersuchungen von Schlumberger[62]) *) haben für einige Polypodiaceen gezeigt, dass auch hier das Öffnen nach Typus A. stattfindet. Heim[33]) charakterisierte die einzelnen Familien nach der bisherigen Kenntnis des Gametophyten. Die Polypodiaceen werden in vier Reihen getrennt. Die erste Gruppe hat herzförmige Prothallien, an die sich durch *Ceratop-*

---

*) Die Untersuchungen Schlumbergers kann auch der Autor, wenigstens für Gattungen Phyllitis und Ceterach, bestätigen.

teris die zweite mit dem seitlichen Meristeme und Parenchympolster angliedert. Die dritte Reihe bilden die Arten der Gattung *Anagramme* und die letzte die Vittarieen.

Es wurden so die leptosporangiaten Familien geschildert, die eusporangiaten hat Heim[33]) (l. c.) ganz ausser Acht gelassen, und doch sind selbst für die Beurteilung der verwandtschaftlichen Beziehungen der homosporen Filicineen die Untersuchungen Brebners[16]) an *Danea* und Jeffrys[39]) über den Bau der Ophioglossaceen sehr wichtig geworden. Erst nach der genaueren Kenntnis der Eusporangiaten wurde es möglich, den Vergleich mit den Leptosporangiaten zu ziehen, wie das schon Jonkmann,[40]) Luerssen[51]) Kny[44]) und neuerdings Campbell[21]) versucht haben. In dem Entwickelungsgange der Farne zeigt sich immer stärkere Reduktion des Gametophyten. (*Bower*[8]) p. 710.)

Indessen wurden die Prothallien der Gattung *Schizaea* beschrieben. Britton und Taylor[17]) haben bei *Sch. pusilla*, und Thomas[66]) bei *Sch. bifida* die fadenförmigen Prothallien gefunden, die einen einfacheren Bau zeigten, als die Hymenophyllaceen.

Obwohl man geneigt sein könnte, diese einfachen Gebilde als primitiv zu betrachten, wie das Thomas[66]) und selbst Lotsy[49]) getan haben, so können wir ihnen doch nicht beistimmen. Lotsy hat besonders den Umstand betont, dass die Prothallien auf trockenem Boden wachsen und glaubt deshalb: „Wahrscheinlich ist das *Schizaea*-Prothallium als die primitive Form der Farnprothallien aufzufassen, und die Prothallien der Polypodiaceen z. B. wie wir schon früher auseinandersetzten sind als dominierend gewordene Gametangiophoren zu betrachten.“ (l. c. p. 617.)

Zur Frage über den Bau des Gametophyten kleinerer Einheiten untersuchte Jakowatz[37]) einige Arten aus verschiedenen Gruppen der Polypodiaceen; er konstatierte einige Unterschiede und Besonderheiten in der Entwickelung des Vorkeimes, doch konnte er das für die Systematik nicht verwerten. Auch Lampa[47]) ist zu den gleichen Resultaten gelangt.

Zu recht interessanten Ergebnissen ist aber Schlumberger[62]) gekommen. In einer eingehenden Studie bespricht er die Unterschiede zwischen den Familien der Polypodiaceae und Cyatheaceae in der Anwesenheit der mehrzelligen Haare und geteilter Deckelzellen der Antheridien und kommt zum Resultate, dass klare Übergänge vorliegen. Es werden immer paralell die Deckelzelle des Antheridiums und die Haare am Prothallium vereinfacht. wie das am besten die Reihe *Diacalpe-Woodsia obtusa-Woodsia ilvensis* bis zu den Polypodiaceen illustriert.

Nach diesen Untersuchungen kommt immer mehr die geschlechtliche Generation zur Verwertung, selbst in der Systematik der kleineren Einheiten. In dem Sinne sind auch die Untersuchungen von Schumann[63]) an Acrosticheen ausgeführt worden und haben ergeben, dass die genannte Gruppe keine natürliche sei und daher „aufgelöst und an verschiedenen Stellen des Systems zugeteilt werden“ soll. Besonders steht *Acrostichum aureum* sowohl in Bezug auf den Sporophyt als auch den Gametophyt ganz isoliert. Der Vorkeim entwickelt sich zuerst mittels einer Scheitelzelle, doch bildet sich bald ein seitliches Meristem und enstehen vielfach gelappte Prothallien. Die Art ist „vielleicht mit *Pteris* in Beziehung zu bringen.“ (l. c. p. 258.) Alle anderen Arten haben normal gestaltete Prothallien mit einfachen oder verzweigten Drüsenhaaren. Nur bei einer Art kommen Haare nicht vor. Es äussern sich in der Gestalt des Gametophyten und Sporophyten klare Beziehungen zu den Cyatheaceen-Abkömmlingen.

Auch der Gametophyt der Gattung *Platycerium* zeigt klare Übereinstimmung mit der letzt erwähnten Familie. Nach genauer Prüfung aller Merkmale kommt Straszewski[65]) zum Resultate: „Die Stellung von *Platycerium* als eine Gattung, die die Polypodiaceen mit den Cyatheaceen verbinden soll, hätte viel für sich, wenn man die Merkmale des Prothalliums in Betracht zieht. Dass der Gametophyt von *Platycerium* an den Gametophyten der Cyatheaceen sehr erinnert: die Gabelung der Prothallien, geteilte Deckelzelle des Antheridiums, mehrzellige Drüsenhaare, ist klar.“

Wichtiger als die erwähnten Untersuchungen sind die von Stephenson[64]) über die Keimungsgeschichte einiger Arten der Gattungen Dicksonia und Cyathea geworden. Der Autor fand bei den Arten *Cyathea dealbata, C. medullaris* und *C. Cunnighamii* in Bezug auf den Bau der Ringwandung ähnliche Antheridien, wie bei den Osmundaceen. Das ist eine sehr wertvolle Tatsache wegen der Beurteilung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Cyatheaceen!

Die Erforschung des Gametophyten hat unzweifelhaft einen wichtigen Einfluss auf die Phylogenie der Farne geübt. In der Verwertung aller Merkmale beider Generationen versuchte auch neuerdings Goebel die Entscheidung der Frage von der systematischen Stellung von *Loxsoma*[30]) zu bringen. Es ist das eine Art die von verschiedenen Autoren in ganz verschiedene Verwandtschaftskreise gestellt wurde. Goebel kommt zu dem Resultate: „*Loxsoma* ist also eine der von den Cyatheaceen ausstrahlenden zu den Polypodiaceen überleitenden Formen, wie sie mehrfach auftreten.“ [30]) (p. 43.) In der Gruppierung der leptosporangiaten Farne versucht Goebel die Verwandtschaft der Polypodiaceen, Cyatheaceen und Hymenophyllaceen zum Ausdruck zu bringen, indem er sie als „*breviciden*“ den „*longiciden*“ gegenüber stellt. Der Bau des Gametophyten sollte das bekräftigen!

So hat sich mit der Erforschung der geschlechtlichen Generation auch das Problem der Bedeutung des Gametophyten für die Phylogenie der homosporen Filicineen weiter entwickelt. Mit einer jeden neuen Kenntniss wurden alte Probleme gelöst und neue aufgestellt. Von der anderen Seite beeinflusste auch die Erforschung des Sporophyten die Verwertung der Merkmale des Gametophyten.

Wie selbstverständlich auch das auf den ersten Moment aussieht — so haben doch nicht alle Autoren derselben Auffassung beigepflichtet. Es wurde hie und da der Bau des Gametophyten ganz unbeachtet oder doch als minderwertig bezeichnet, wie z. B. von Velenovski,[71]) der sagt: „Die Gestalt und sonach die Morphologie der Prothallien sind sehr einfach und bieten in keiner Beziehung etwas Interessantes. (p. 152.)

Wie hoch wir auch die Merkmale der geschlechtlichen Generation schätzen möchten, so glauben wir doch einem wichtigen Momente die Aufmerksamkeit zuwenden zu müssen. Es ist das die physiologische Abhängigkeit der Prothallien von den äusseren Einflüssen. Es sollten auch die Merkmale näher geprüft werden, wie das Klebs,[41]) Isaburo-Nagai[36]) u. v. a. getan haben.

II. Die Berücksichtigung des Gametophyten in neueren Farnsystemen.

Wenn wir die Systeme der neueren Autoren überblicken, so können wir leicht zwei Kategorien unterscheiden. Auf die Frage welche Farne die primitiveren seien, die mit den einfach gestalteten Gametophyten — nämlich die mit fadenfömigen, die Hymenophyllaceen, oder die mit hoch organisierten — die Osmundaceen und Eusporangiaten — so bekommen wir zwei grundverschiedene Antworten. Prantl,[56]) Christ,[23]) Sadebeck,[60]) Christensen[24]) und Goebel[30]) behaupten das erste, Campbell,[22]) Bower[8]) Wettstein[72]) das zweite.

A. Die Systeme der Hymenophyllaceen-Reihe.

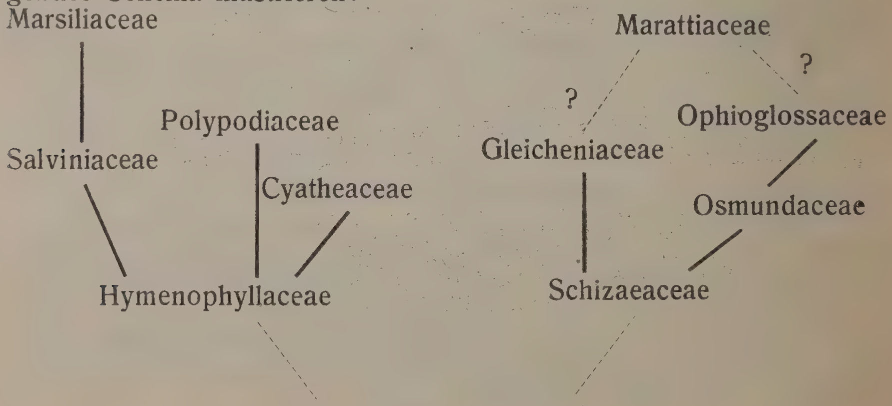
1. Prantls System.[56])

Prantl betrachtet jene Farne als die primitivsten, bei denen sich die Sori auf den Nervenendigungen entwickeln. Die Entwickelungsgeschichte der Farne hat sich in zwei Reihen vollzogen. Die erste beginnt mit den Hymenophyllaceen, die zweite mit den Schizaeaceen. Der Unterschied beider Reihen liegt in der Dehiszenz des Sporangiums.

I. Pteridales sind charakterisiert durch das Aufspringen des Sporangiums in der Richtung der Stomiumwände, Hymenophyllaceae, Cyatheaceae und Polypodiaceae.

II. Osmundales besitzen ein Sporangium, welches sich „durch einen in seiner Symetrieebene verlaufenden Längsspalt öffnet" — es sind dies die Schizaeaceae, Gleicheniaceae. Osmundaceae, Ophioglossaceae und Marattiaceae.

Den phylogenetischen Entwickelungsgang kann am besten folgendes Schema illustrieren:



Das System Prantls hat eine scheinbare Bestätigung, besonders in der Gestalt des Gametophyten gefunden und es ist nicht überraschend, wenn dies in vielen neueren so bei Christ, Sadebeck, Christensen und Goebel mehr oder weniger zum Ausdruck gekommen ist.

2. Christ's System.[23])

Die isosporen Filicineen werden in Lepto- und Eusporangiatae eingeteilt, und die ersten weiter in

1. Polyangia — Hymenophyllaceae, Polypodiaceae, Cyatheaceae und Osmundaceae.

2. Oligangia — Matoniaceae und Gleicheniaceae

und 3. Monangia — Schizaeaceae und Parkeniaceae. Die gegenseitigen Beziehungen sind nicht näher besprochen und so werden wir nicht weiter auf das System eingehen.

3. Sadebecks, Diels, und Bitters System.[5],[25],[60])

Sadebeck[60]) schildert den allgemeinen Entwickelungsgang der Filicineen und bemerkt ausdrücklich (p. 17): „Von der grossen Menge der einzelnen Gattungen und Arten ist bis jetzt nur ein kleiner Teil auf die Prothallien hin genauer untersucht worden, von manchen Gruppen tropischer Farne kennen wir die Prothallien überhaupt nicht. Unsere Kenntniss derselben ist z. Z. noch eine sehr lückenhafte, was um so mehr zu bedauern ist, als die neueren Untersuchungen zu dem Resultate geführt haben, das die Prothallien wichtige Gesichtspunkte für die Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse zu bieten vermögen".

Bei der Besprechung einzelner Familien werden die Charaktere beider Generationen geschildert, bei einigen recht genau doch bei den anderen ganz lückenhaft (z. B. Gleicheniaceae und Schizaeaceae[1]) und nebenbei werden Äusserungen über Verwandtschaftsverhältnisse gemacht. Für die „primitivste" Gruppe, die Hymenophyllaceae, sagt Sadebeck: „Bei der weiteren Entwickelung bleiben die Prothallien der niedrigeren Formen dauernd fadenförmig, verzweigen sich aber vielfach . . ." „Bei den Prothallien der höher entwickelten Trichomanes-Arten finden wir bereits den Beginn der Flächenbildung". So sind die Hymenophyllaceae als die niedrigste Gruppe betrachtet worden, an die sich die Polypodiaceae und Cyatheaceae anschliessen, wie das Diels[25]) klar bemerkt (p. 156). „In der nächsten Verwandtschaft mit den Polypodiaceen stehen nach allgemeiner, wohl begründeter Annahme die Hymenophyllaceen und namentlich die Cyatheaceen" „Ihre gegenseitigen Beziehungen zu dieser Nachbarfamilie sind sogar so enge, dass sie von vielen Autoren nach dem Muster von R. Brown nur als Untergruppe der Polypodiaceen betrachtet werden. In der Tat wäre die Möglichkeit nicht zu leugnen, das die drei Reihen der Cyatheaceen untereinander weniger unmittelbar verwandt sind als mit gewissen Abteilungen der Polypodiaceen" (p. 118). „Auch die (p. 341) Verwandten der Parkeniaceen hat man zweifellos unter den Polypodiaceen zu suchen mit denen der Bauplan des Sporangiums übereinstimmt". Dasselbe gilt auch für die Matoniaceen, doch ganz anders verhält sich die Sache mit den übrigen Familien (p. 352). „Die Struktur der Sporangien und der Modus ihrer Dehiscenz nähert die Gleicheniaceen vor allen den Schizaeaceae“ an die sich nach Diels die Osmundaceen anschliessen.

Von den verwandtschaftlichen Beziehungen der leptosporangiaten zu den Eusporangiaten äussert sich Bitter[5]) sehr skeptisch sowohl in Bezug auf die Unterschiede des Sporophyten als auch des Gametophyten (p. 436).

4. Christensens System.[24])

Da sich Christensen in der Einteilung der Farne an die Autoren eben besprochener Systeme anschliesst, so werden wir auf das System nicht eingehen und selbst die Verschiedenheiten innerhalb kleineren Einheiten lassen wir ausser Acht.

5. Goebels System.[30])

Auch Goebel hat sich im Sinne vorangegangener Autoren geäussert: „Cyatheaceae und Hymenophyllaceae sind als zwei divergierende Gruppen an den Anfang der Reihe der leptosporangiaten Farne zu stellen, welche ich als die mit „breviciden“ Sporangien bezeichnen möchte, im Gegensatz zu der Gruppe der „longiciden“ (p. 50). Die Zusammengehörigkeit der Hymenophyllaceen Cyatheaceen-Polypodiaceen hat auch schon in älteren Farnsystemen ihren Ausdruck gefunden, es sind diejenigen Farne, welche Olaf Schwartz (1806) als „gyratae“ Willdenov (1810) als Filices im engeren Sinne bezeichnet hat, Prantl (1892) später als „Pteridales“. Goebel ist so für die Einheit der Pteridalen Prantls eingegangen, doch von den Osmundalen sagt er: (p. 50) „in dieser Einteilung scheinen mir die eusporangiaten Farne (Marattiaceae und Ophioglossaceae) den anderen Grnppen zu nahe gerückt. Sie erscheinen uns heutzutage als die „primitiveren“. Wenn ihnen auch die Osmundaceen nahe kommen, so halte ich die Einteilung in eusporangiate und leptosporangiate Farne doch immer noch für eine zweckmässige“. Diese letzteren werden folgendermassen gruppiert:

1. Sporangiis longicidis (die Sporangien öffnen sich mit einem Längsspalt) Osmundaceen, Schizaeaceen, Gleicheniaceen.

2. Sporangiis brevicidis (die Sporangien öffnen sich mit einem schief oder transversal zur Längsachse gestellten Querspalt) Cyatheaceen, Hymenophyllaceen, Polypodiaceen.

Die erste Gruppe schliesst sich an die eusporangiaten Farne. „Auch der Gametophyt der longiciden Leptosporangiaten zeigt Beziehungen zu den Eusporangiaten, und zwar speziell im Baue der Antheridien. Die Antheridien der Marattiaceen-Prothallien öffnen sich durch eine Deckelzelle. Dasselbe ist der Fall bei denen der Osmundaceen, Gleicheniaceen und unter der Schizaeaceen bei *Lygodium*, während *Aneimia* und *Moria* (die auch sonst unter sich verwandt sind) ihre Antheridien nach den Polypodiaceen Typus öffnen, also derselbe, der hier vertretenen Ansicht nach auf Rückbildung beruhende Erscheinung, wie wir sie oben für die Cyatheaceen-Reihe anführten“ (p. 52).

Versuchen wir nun zu prüfen in wie weit die Ausführungen der Autoren soeben besprochener Systeme mit der Gestalt des Gametophyten im Einklang stehen.

Es unterscheiden sich alle Systeme in nicht unwesentlichen Fragen, sowohl in der prinzipiellen Auffassung der Verwandtschaft der einzelnen Familien, als auch der Systematik der kleineren Gruppen — und stimmen doch darin überein, dass der phylogenetische Entwickelungsgang mit den Hymenophyllaceen oder verwandten einfachen Formen begonnen hat und zu immer differenzierteren fortgeschritten ist. So stellte Prantl[56]) zwei phylogenetische Linien, die mit wirklich einfachen Prothallien beginnen, auf. In der Tat haben wir bei den Vertretern beider Anfangsglieder fadenförmige, einfachst organisierte Prothallien und es wäre sehr leicht die Behauptung aufzustellen, dass die Gestalt des Gametophyten das System Prantls bestätige. Das hat Goebel[30]) für das seine ausdrücklich betont und doch unterscheidet sich das System Goebels von dem Prantls wesentlich nicht!

Die vegetative Form der Prothallien spricht im ersten Moment recht stark für die besprochenen Systeme; doch kommen wir zu einem ganz anderen Resultate, wenn wir die Gesamtorganisation des Gametophyten, sowohl die vegetative Form als auch die Gestalt der Geschlechtsorgane überblicken: Es wird dann evident, dass einerseits die Hymenophyllaceen in Bezug auf den Bau der Antheridien und Archegonien ganz nahe den Osmundaceen und Gleicheniaceen stehen, wie das schon vielmals gezeigt und selbst von Heim[33]) betont wurde, und dass anderseits die Schizaeaceen im Baue des Gametophyten sichere Beziehungen zu den Polypodiaceen zeigen. So unterscheidet sich der Gametophyt der breviciden Hymenophyllaceen weit von dem der anderen „breviciden“ und nähert sich stark den „longiciden“. Und da der Gametophyt der letzteren ein massiver, hoch differenzierter ist und selbst nach Goebels[30,31]) Meinung sich an die Eusporangiaten anschliesst — so scheint uns die Meinung Campbells,[22]) Bowers[8]) und Wettsteins[72]) über der Reduktion der vegetativen Teile des Gametophyten berechtigt zu sein. Die Form des Gametophyten spricht ausdrücklich gegen die Einheit der „breviciden“ und das Primitivsein der Hymenophyllaceen, wie das in Systemen von Prantl[56]), Sadebeck,[60]) Diels,[25]) Christ,[23]) Christensen[24]) und Goebel[30]) zum Ausdruck gekommen ist.

So ist ein jeder Versuch, die Entwickelungslinie *Trichomanes-Hymenophyllum-Vittaria* u. s. w. aufzustellen als gescheitert zu betrachten und wir können Campbell[22]) beipflichten wenn er sagt: „The peculiarities of the gametophyte are probably in large measure the result of environment, and the filamentous prothallium of some species of *Trichomanes* and *Schizaea* is beyond question a secondary and not a primary condition, and the prothallium is typically like that of the other Leptosporangiatae“ (p. 440).

Es scheint, dass sich auch Goebel der hier vertretenen Ansicht anschliesst, indem er schon in der zweiten Auflage seiner Organographie[31]) die Entwickelungslinie *Trichomanes-Vittaria* u. s. w. verwirft, und bemerkt: „Dieses phylogenetisch auszudeuten, (wie der Verfasser das früher versucht hat) würde auch nicht weiter führen“ (p. 964). Wie skeptisch er sich auch noch über das Primitivsein der massiven Prothallien äussert, so schreibt er doch, die verzweigten von Campbell[21]) gefundenen Prothallien, besprechend: „Die Tatsache (Verzweigung) ist von Interesse für die Frage, ob die Gametophyten der Farne sich ableiten lassen von reicher ausgestalteten thallosen, Lebermoosen gleichenden Formen“ und gibt zu: „Für eine Rückbildung der Prothallien spricht aber namentlich der Umstand, dass charakteristische Eigentümlichkeiten des Prothalliums oft dadurch nicht hervortreten, dass dieses schon vor deren Ausbildung infolge der Hervorbringung eines Embryos sein Wachstum einstellt“[31]) (p. 949).

Wenn wir alles das ins Auge fassen, so glauben wir zur Behauptung berechtigt zu sein, dass die zweite Gruppe der Phylogenetiker, die die Farne mit massiven Prothallien, — seien das die Eusporangiaten, Osmundaceen oder Primofilices als primitiv betrachtet und die viel erwähnten einfachen Formen als abgeleitete und reduzierte betrachtet — dass diese Gruppe Recht habe.

B. Systeme der Eusporangiaten Reihe.

1. Campbells System.[22])

Campbell nimmt a priori Rücksicht auf den ganzen Entwikkelungsgang des Organismus und so ist nicht überraschend, dass die von ihm aufgestellten verwandtschaftlichen Beziehungen mit dem heutigen Stand der Frage im Grossen und Ganzen in Einklang stehen.

Die Filicineae werden eingeteilt:

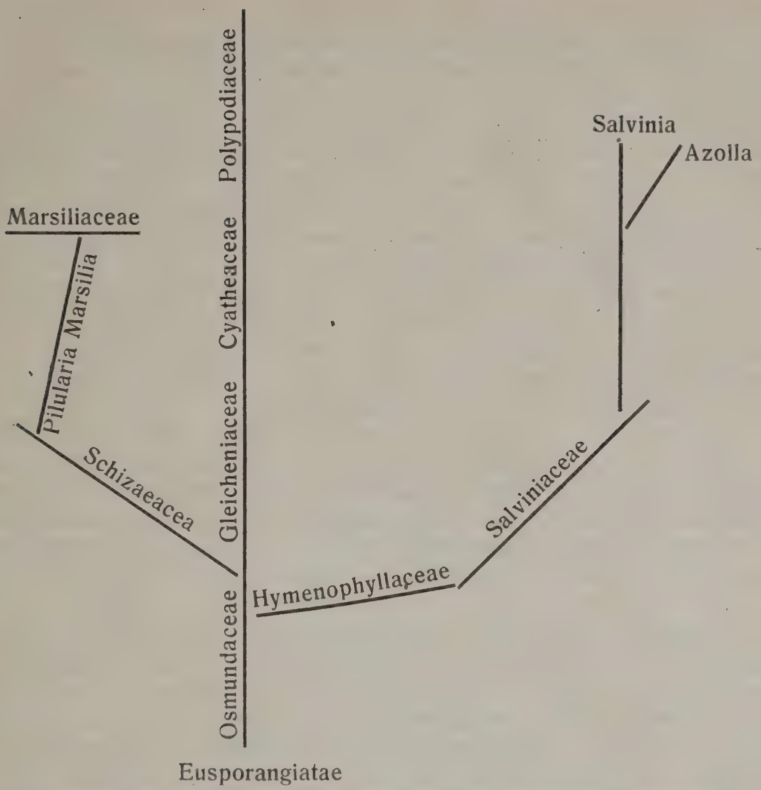
I. Filicineae eusporangiatae: I. Ophioglossales. II. Marattiales.

II. Filicineae leptosporangiatae: 1. Homosporous Ferns: 1. Osmundaceae. 2. Gleicheniaceae. 3. Matoniaceae. 4. Hymenophyllaceae. 5. Schizaeaceae. 6. Cyatheaceae 7. Parkeniaceae. 8. Polypodiaceae.

2. Heterosporous Ferns:

Die primitivsten Formen sind die eusporangiaten. „The Osmundaceae undoubtedly are intermediate between the Eusporangiatae and Leptosporangiatae,“ . . . „The four families, Osmundaceae, Gleicheniaceae, Cyatheaceae and Polypodiaceae, form a pretty continuous series, of which the Polypodiaceae are whith very little question the latest and most specialised forms“. „The Schizaeaceae and Hymenophyllaceae do not seem to belong to this main line, but are somewhat peculiar types apparently belonging near the bottom of the series. The Hymenophyllaceae, on the whole, approach most nearly the Gleicheniaceae, whith which they agree in many points, both in the sporophyte and gametophyte, but they also recall the Osmundaceae and possibly may form a branch somewhere between the two, but nearer the former (p. 440).

Das sollte das Schema illustrieren (p. 441):


Polypodiaceae
Cyatheaceae
Gleicheniaceae
Osmundaceae
Salvinia
Azolla
Marsiliaceae
Pilularia Marsilia
Schizaeacea
Salviniaceae
Hymenophyllaceae
Eusporangiatae

So steht es mit der Phylogenie der grossen Gruppen. In die Phylogenie der kleineren Gruppen ist Campbell sowie auch Wettstein nicht eingegangen.

2. Wettsteins System.[72])

Nach der Einteilung der Filicinae (p. 320—352) in Eusporangatae und Leptosporangiatae zählt Wettstein in dieser Reihenfolge die letzteren: Osmundaceae, Schizaeacae, Gleicheniaceae, Matoniaceae, Polypodiaceae, Parkeniaceae, Cyatheaceae, Loxsomaceae und Hymenophyllaceae.

Über die genetischen Beziehungen äussert sich Wettstein folgendermassen: „Unter den rezenten Farnen erscheinen die eusporangiaten Formen als die relativ ursprünglichsten, (die geringe Differenzierung des Sprosses, weniger ausgeprägte Dorsiventralität des Prothalliums, Sporangien-Bildung. Die Marattiales einerseits, die Osmundaceae anderseits vermitteln den Übergang zu den leptosporangiaten Formen .... Die Vorläufer aller dieser Farne waren .... rimofilices“. (p. 320.) In dem Sinne hat sich auch Lotsy (l. c. p. 671) geäussert.

Für die Hymenophyllaceen bemerkt Wettstein: „Einige Schwierigkeiten bereitet die Stellung der Hymenophyllaceen, die durch die Einfachheit des Baues aller Teile den Eindruck einer relativ ursprünglichen Gruppe machen und vielfach auch für eine solche gehalten wurden. Es spricht aber doch manches dafür, dass die Einfachheit des Baues hier auf Rückbildung beruht, welche mit Anpassung an bestimmte Lebensbedingungen (die meisten H. sind Bewohner feuchtwarmer Tropengebiete) im Zusammenhange steht". (p. 336.)

Weiter geht Wettstein nicht. Wohl aber Bower und Lotsy.

3. Bowers System.[8],[14],[15])

In „Hookers Lecture 1917" (p. 116) bespricht Bower alle Merkmale, die die Phylogenie der Farne berücksichtigen sollte. Es sind das: (I—XIII.) External form, Cellular segmentation, Dermal appendages, Stelar structure, Leaf-trace, Venation, Soral position, Soral construction, Indusial protections, Sporangial structure, Mechanism of dehiscence, Spore-output, Character of spore. XIV. Form of prothallus: relatively massive in primitive types, relatively delicate in derivative types. But the character is unrealiable. XV. Sexual organs: sunken in primitive types, projectinc in derivative types. XVI. Number of spermatocytes in each antheridium: large in primitive types, smaller in derivative types. XVII. Embryology.

Bei der Besprechung des phylogenetischen Entwickelungsganges des Gametophyten macht er auf die immer stärkere Reduktion aufmerksam. An die massiven Prothallien der Lycopodiaceen, Ophioglossaceen und Marattiaceen schliessen sich die Osmundaceen an. „These facts strongly suggest that the Fern-phylum has undergone a progressive simplification of the prothallus, and indicate an origin like the rest from a massiv source"[8]) (p. 710).

Es werden die Farne eingeteilt (p. 496). „According to the arrangement and succession of development of their sporangia the homosporous Ferns have been divided into three series: the *Simplices*, in which the sporangia of a sorus are produced simultaneously: the *Gradate*, in which there is a definite succession in time and space in their production: and the *Mixtae* in which there is a succession in time but non regular succession in space".

Auch die Stellung der Sori ist sehr wichtig:[10]) (p. 470). „That from a very early period the Leptosporangiate Ferns have progressed a long two paralell lines, the one characterized by a marginal, the other by a superficial position of the spore-bearing organs; and that these lines have remained phyletically distinct throughout."

So werden die Farne eingeteilt:[10]) (p. 471) und[8]) (p. 498).

	Marginales	*Superficiales*
Simplices	Botryopterides Ophioglossaceae Schizaeaceae g. Osmunda	Marattiaceae Gleicheniaceae g. Todea
Gradatae	Loxsomaceae Hymenophyllaceae Dicksonieae Thyrsopterideae	Cyatheaceae Woodsieae Onocleinae
Mixtae	Davallieae Oleandeae	Aspidieae Blechniinae Aspleninae Pterideae.**)

**) Nach späteren Untersuchungen[13]) sollen die Pterideae von den Marginalen abgeleitet werden.

Über die gegenseitigen Beziehungen der Gruppe Simplices äussert sich Bower sehr vorsichtig; er sagt[14]; (p. 933.) „Es steht bis jetzt noch nicht genügend Beweismaterial zu Verfügung, um zeigen zu können, dass irgend zwei der genannten Familien von gemeinsamer Abstammung sind, wie wahrscheinlich auch das sein mag.“ An Simplices schliessen sich die Gradatae an. Es sind uns Gruppen bekannt, die auf dieser Entwickelungsstufe geblieben sind (Hymenophyllaceae) doch führen manche zu den Mixtae. Anderseits entwickeln sich einige Gruppen der Mixtae direkt von Simplices, wie das recht gut *Dipteris* illustriert.: p. (951.) „Bei *Dipteris Lobbiana* entstehen noch die Sporangien eines Sorus simultan, bei *Dipteris conjugata,* wo die zahlreichen Sori über die Blattfläche zerstreut liegen, entstehen neue Sporangien zwischen den zuerst gebildeten. Wir haben hier den direkten Übergang von Typus der Simplices zu dem der Mixtae, ohne die gradate Zwischenstufe.“

Die Hymenophyllaceen zeigen Beziehungen zu den Simplices:[8]) „both of the sporophyte and the gametophyte. The structural peculiarities of the gametophyte apart from the sexual organs are probably in large measure the result of secondary adaptation: a comparison of the antheridia, however, points to certain of the Simplices.“ (p. 588.)

Die phylogenetische Entwickelung der Gruppen Gradatae und Mixtae ist eine polyphyletische. Die Cyatheaceae und Polypodiaceae im algemeinen Sinne existieren nicht — sie stellen recht verschiedene Gruppen gleicher Entwickelungshöhe dar: es haben sich die marginalen Gradatae und Mixtae aus den marginalen Simplices, (Schizaeaceae), die superficialen Gradatae und Mixtae aus den superficialen Simplices (Gleicheniaceae, Matoniaceae) entwickelt.

Das sind die phylogenetischen Anschaungen Bowers, an die sich auch Lotsy,[49]) soweit bis zu jener Zeit bekannt, sehr kritisch anschliesst.

XIII. Die polyphyletische Abstammung der Gradatae und Mixtae und der Bau des Gametophyten.

In der Gliederung der Cyatheaceen und Polypodiaceen sind grundverschiedene Meinungen geäussert worden. Von den meisten Systematikern werden die ersteren in drei Reihen eingeteilt. So unterscheidet Christ[23]) Dicksonieae, Alsophyleae und Thyrsopterideae. Die gleiche Einteilung gibt Diels.[25]) Anderseits ist die Auffassung vertretten worden, dass die Cyatheaceen keine einheitliche Gruppe darstellen. Es sei nur auf Fee,[26]) der „die Dicksonieae mit unseren Polypodiaceen als Cathetogyratae vereinigte und ihnen die Thyrsopterideae und Cyatheeae als Helicogyratae gegenüberstellte[23])“ (p. 118.) und selbst auf Diels verwiesen, der gut bemerkt: „Es lassen sich z. B. zwischen Davallieae und Dicksonieae vielleicht bequemere Übergänge vorstellen als zwischen Dicksonieae und Cyatheeae“ (1. c. p. 118.)

Im Sinne (der Trenung der drei Gruppen) hat sich auch Bower[8]) geäussert; er rückt die Stellung der Sori am Blatte in den Vordergrund und unterscheidet drei Familien, welche den gradaten

Entwickelung der Sori gemeinsam haben, doch sind sie bei Thyrsopterideen und Dicksonieen marginal, bei den Cyatheen dagegen superficial.

Gegen eine solche Ausführung wendet sich unter anderen am stärksten Goebel.[31]) (p. 1154.)

Und wie steht es mit dem Gametophyten?! Leider müssen wir gestehen, dass der Gametophyt von viel zu wenigen Arten bekannt ist, als das man etwas Sicheres sagen könnte. Man kann nicht leugnen, dass der Gametophyt der ganzen Gruppe „Cyatheaceae" große Einförmigkeit zeigt, und doch darf man nicht die schon besprochenen Unterschiede unberücksichtigt lassen.

Wie die „Cyatheaceen" so stellen auch die „Polypodiaceen" eine Menge von Gruppen, die auf gleicher Entwickelungshöhe stehen, dar. Bei fast allen kommt die dyktiostele Struktur des Stammes, die Schuppen als Anhangsgebilde und speziell der Mixtae-Charakter der Sori zum Ausdruck. Die Gruppierung der Mixtae ist eine durchaus unnatürliche, weil die erwähnten Charaktere auf recht verschiedenem Wege zu Stande gekommen sind. Prantl[56]) stellt vier, Christ[23]) acht und Diels[25]) schon neun Gruppen auf.

Bower[10]) versuchte auch hier die Einteilung nach dem Vorgange bei den „Cyatheaceen" durchzuführen und unterscheidet zwei Entwickelungsreihen, die der marginalen und die der superficialen Mixtae. Die Ausführungen Bowers folgend werde ich untersuchen, in wie weit sie mit dem Baue des Gametophyten im Einklang stehen.

In „Hooker Lecture" sagt er zusammenfassend: (p. 120.) „Of the Superficiales the Marattiaceae probably ended blind, except for their relation to the Cycadales. The Gleicheniaceae probably led on the one hand to the Cyatheoid and Nephrodioid Ferns, and finally to their Polypodioid and Acrostichoid derivatives, such as the Oak and Beech Ferns, or *Polybotrya osmundacea.* A side branch from *Matteuccia* led to *Blechnum,* with *Scolopendrium* and *Asplenium* as further derivates: also the Acrostichoid types, such as *Stenochlaena* and *Brainea.* A second related sequence starting from *Matonia,* led through Dipterid types to the Acrostichoid state of *Cheiropleuria, Gymnopteris* and *Platycerium.* A third line is indicated by *Metaxya* and *Syngramme,* leading to the Acrostichoid genus *Elaphoglossum.*"

Die Gestalt des Gametophyten der Gleicheniaceen ist massiv mit kompliziert gebauten Geschlechtsorganen, wie das öfters betont wurde; der der Cyatheaceen ist mit Drüsenhaaren bedeckt und die Antheridien mit geteilter Deckelzelle versehen. Und speziell bei einigen Arten der Gattung Cyathea kommen den Antheridien der Osmundaceen gleich gebaute vor. Wir haben schon auseinandergesetzt, dass sich die Antheridien der Osmundacen denen der Gleicheniaceen stark nähern, und so können wir Bower beizupflichten, wenn er sagt:[15]) (p. 119.) „*Lophosoria* links the Gleicheniaceae with the Cyatheae."

Die weitere Entwickelung zu den Aspidieen ist klargelegt, indem darin mehr oder weniger alle Autoren übereinstimmen. Die Entwickelung manifestiert sich im Baue beider Generationen. Um die Wiederholungen zu vermeiden, werde ich nur die *Woodsia*-Reihe erwähnen. Es kommt in mehreren Seitenreihen zu immer stärkerer Reduktion der Haare und zur Vereinfachung der Deckelzelle.

Einen paralellen Entwickelungsgang haben wir auch bei den Aspleniaceen.

Die Beziehungen der geschlechtlichen Generation der Gattungen *Phyllitis* zu *Ceterach* (und *Asplenium*) habe ich selbst näher studiert. Es wurde oft die Meinung geäussert, dass die Art *Phyllitis hybrida* die Gattungen *Phyllitis* und *Ceterach* verbinde. Und wie es klar ist, dass die Gattung *Ceterach* in den Verwandtschaftskreis von *Asplenium* einzureihen ist, so liegt hier das Problem von den genetischen Beziehungen der Gattungen *Asplenium* und *Phyllitis*, wie das schon Hoffmann[34]) aufgeworfen hat.

Die bisherigen Untersuchungen wurden selbstverständlich nur in Bezug auf den Sporophyt ausgeführt und haben zu keiner sicheren Entscheidung der Frage geführt, wie das Mortons.[53]) Arbeit illustriert. Deshalb versuchte ich die Frage unter Berücksichtigung der zweiten Generation, des Gametophyten zu lösen.

Der Gametophyt von *Phyllitis scolopendrium* ist schon längst bekannt.[4]) Er zeichnet sich aus durch die einzelligen Papillen, zu denen sich hie und da auch die mehrzelligen Drüsenhaare gesellen, aus. Bei der von mir untersuchten Art *Phyllitis hybrida* kommen die mehrzelligen Haare nie, wohl aber die einzelligen Papillen vor, doch scheint es, dass sie spärlicher auftreten als bei *Phyllitis scolopendrium. Ceterach officinarum,* eine mit *Phyllitis hybrida* nahe verwandte Art hat keine Papillen. Ganz gleich verhält sich die Sache bei einigen *Asplenium* Arten, die der Gattung Ceterach sicher nahe stehen. Nach Lagerbergs[46]) Untersuchungen haben die Arten *Asplenium trichomanes* und *A. viride* keine Papillen. Bei den einigen anderen unter sich verwandten Arten (*Asplenium ruta muraria, A. adiantum nigrum)* kommen Haare vor.

Es wäre nach der bisherigen Kenntnis der geschlechtlichen Generation dieser Gruppe zu weitgehend, einige phylogenetische Folgerungen zu ziehen, obwohl es scheint, dass die beiden Gruppen zwei Seitenäste in der Entwickelung darstellen. Es ist uns nur daran gelegen um zu zeigen, dass sich der Gametophyt auch innerhalb engster Verwandtschaftskreise sowohl bei Gattungen als Arten bei der Beurteilung der genetischen Beziehungen gut verwerten lässt.*)

Für die ganze Gruppe der Asplenieae passt wohl Bowers: „Sometimes the facts themselves may be wanting, and that is so in regard to the whole gametophyte generation in many of the Ferns here examined.[11]) (p. 415.)“

Leider können wir nichts Sicheres für die *Matonia-Dipteris*-Reihe sagen, da uns die geschlechliche Generation der wichtigsten Reprensentanten unbekannt ist. Gegen die Anschaungen Straszewskis[65]) über die Stellung von *Platycerium* sagt Bower[12]): On the other hand, the phyletic relation of the Dipterids to the Cyatheoids was probably a close one, both having sprung from a Gleicheniaceus source. This would sufficiently account for the character of the prothallial hairs noted by von Straszewski. (l. c. p. 35.)

Für die Acrosticheen haben wir schon betont, dass sie grösstenteils in Bezug auf den Gametophyten als Abkömmlinge der Cyatheaceen betrachtet werden können. Mit den Verwandten stimmen sie auch in der Anwesenheit eines Perispors überein (Hanning.[32])

---

*) Das betrachte ich nur als eine voläufige Mitteilung einer in der nächsten Zeit zu erscheinenden Arbeit.

Der ganze Formenkreis der Polypodioiden-Farne ist noch wenig klargelegt. In derselben unnatürlichen Gattung *Polypodium* haben wir Arten, die sich in der Gestalt beider Generationen weit unterscheiden. So trägt z. B. „*Polypodium Heracleum* am Rande knopfförmige, chlorophyllreiche Papillen, sowie auf beiden Seiten der mehrschichtigen Partie verzweigte mehrzellige Haare und papillöse Austülpungen“. (Klein.[42]) Dasselbe kommt bei *Polypodium obliquatum*[49]) vor, und anderseits haben einige Arten keine Papillen.

Wenden wir uns nun zu den marginalen Gradatae und Mixtae. Für diese sagt Bower:[15]) „On the other hand, from the Schizaeaceae, which are the most important central stock of the living Marginales, we may trace the Dicksonioid-Davallioid Series, culminating in Polypodioid forms, such as *Polypodium punctatum*. A side branch indicated by *Lindsaya*, *Paesia* and *Pteris*, culminates in *Acrostichum aureum;* while a colateral line probably leads form *Mohria* and *Cheilanthus* to such types as *Hemionitis*, and to the fully Acrostichoid state of *Trismeria*“. (p. 121.)

Es wurde öfters betont, dass sich alle drei Gruppen der Schizaeaceae untereinander im Baue des Gametophyten weit unterscheiden. Bei der ersten Gruppe der Schizaeceen haben wir fadenförmige Prothallien mit abweichenden Geschlechtsorganen, bei Lygodieen haben wir herzförmige Prothallien mit geteilter Deckelzelle des Antheridiums, gleich denen der *Dicksonia* und die Aneimieen entwickeln ihre Prothallien mittels eines seitlichen Meristemes und tragen nach neueren Untersuchungen von Twis[70]) die gleichen Antheridien wie die „Polypodiaceen“. Überdies sind die vegetativen Zellen des Prothalliums durch verdickte Zellwände charakterisiert.

Wenn wir den Vergleich mit den marginalen Gradaten und Mixten ziehen, so sehen wir recht klare Beziehungen zu den Dicksonieen und speziell zu den Pterideen Bowers.

Durch die Prothallien von *Lygodium* werden die Schizaeaceen mit den Dicksonieen und Davallieen verbunden. Die Entwickelungsreihe geht auch weiter zur *Loxsoma,* wie das Goebel[30]) für den Sammelbegriff der „Cyatheaceae“ gezeigt hat.

Von den Aneimieen führen verschiedene Wege zu den Pterideen. Es können die Versuche Baukes[2]) die Verbindung der Schizaeaceen mit den „Polypodiaceen“ aufzustellen nicht als verfehlt betrachtet werden, und ebenso nicht die Versuche Prantls[55]) durch *Allosurus* die Aneimieen-Prothallien mit Polypodioiden zu verbinden!

Die marginale Entwickelungsreihe bekommt auch neuerdings Bestätigung durch *Acrostichum aureum* in Bezug auf die beiden Generationen.

So scheint es, dass sich parallel mit der marginalen Stellung der Sori, mit dem Mangel des Perispors und mit dem anatomischen Baue auch die geschlechtliche Generation weiter entwickelt hat. Wenn wir noch die Tatsache, dass die verschiedenen Grupen der Schizaeaceen auf verschiedener Entwickelungshöhe stehen, berücksichtigen — so werden uns die genetischen Beziehungen zu den marginalen Gradaten und Mixtae sowohl in der Gestalt des Sporophyten als des Gametophyten recht klar. So viel können wir sicher sagen, und nochmal sei auf Bower[13]) verwiesen, wenn er sagt: „Unfortunately their gametophytes are too inperfectly known to serve as a further basis for the comparison“ (p. 59).

Es steht vor uns ein grosses Feld der Arbeit: die detaillierte Untersuchung der kleineren Einheiten. Man muss gerade den engeren Gruppen die Aufmerksamkeit zuwenden wie das Goebel und Bower getan haben. Nur in der Gesamtberücksichtigung beider Generationen im Sinne der erwähnten Autoren liegt der Fortschritt der Phylogenie.

Zusammenfassung.

Die Erforschung des Gametophyten der homosporen Filicineen beeinflusste stark die Systematik der Farne, speziell nachdem es gelungen ist, die einzelnen Familien recht gut zu charakterisieren.

Das Hauptproblem der Phylogenie war, zu entscheiden, welche Gruppe, — ob die mit einfachen oder die mit massiven Gametophyten primitiver sei. Vergleichende Untersuchungen haben zum Resultate geführt, dass die fadenförmigen Prothallien die reduzierten, die massiven die primitiven seien, in welchem Sinne sich Campbell, Bower und Wettstein geäussert haben, eine Auffassung, der selbst Goebel in neuerer Zeit viel konzediert hat.

In den Systemen von Prantl, Christ, Christensen, Sadebeck, Diels und Goebel kommt die Gesamtorganisation des Gametophyten (sowohl vegetativer Teile als der Geschlechtsorgane) nicht zum Ausdruck — recht gut aber bei Campbell und speziell bei Bower.

Ein zweites Problem der Phylogenie war die polyphyletische Abstammung der „Cyatheaceen“ und „Polypodiaceen“ eine von Bower in den Vordergrund gerückte Idee. Die marginalen Gradatae und Mixtae sollten von Schizaeaceen, die superficialen dagegen von Gleicheniaceen und Matoniaceen abgeleitet werden.

Es wurde die Auffassung Bowers einer Prüfung unterworfen, in wieweit sie mit dem Baue des Gametophyten übereinstimme. Die Untersuchung hat zu dem Resultate geführt, dass recht gute Verbindungen innerhalb einer jeden Reihe vorliegen. Es wurde das an einigen Beispielen zu zeigen versucht.

Dann wurde die Aufmerksamkeit der Phylogenie kleinerer Einheiten zugewendet und nebst anderen Beispielen die Untersuchungen des Autors über die Gestalt des Gametophyten der Reihe *Phyllitis-Geterach-Asplenium* angeführt, um zu zeigen, dass sich auch innerhalb engster Verwandtschaftskreise die Gestalt der geschlechtlichen Generation für die Phylogenie gut verwerten lässt.

Die weiteren Untersuchungen beider Generationen der kleinsten Einheiten werden die Phylogenie besonders fördern.

⁂

Meinem hochverehrten Lehrer Prof. Dr. V. Vouk möchte ich auch hier für die freundlichste Unterstützung, wertvolle Ratschläge und für die Anregung meinen besten Dank aussprechen.

Pregled rezultata rasprave.

Kad se upoznala spolna generacija paprati počela se filogenija sve više obazirati i na karaktere gametofita, osobito kada je uspjelo pojedine porodice s obzirom na gametofit dobro karakterizovati.

Glavni problem filogenije bio je tada pitanje, da li su grupe s jednostavnim ili one s masivnim protalijima primitivne. Poredbenim se istraživanjem ustanovilo, da su masivni protaliji primitivni, a jednostavni, nitasti oblici, reducirani. To su mišljenje odlučno zastupali Campbell, Bower i Wettstein, a u posljednje mu se doba i sam Goebel sve više priklanja.

U sistemima Prantla, Christa, Christensena, Sadebecka, Dielsa i Goebela nije došla do izražaja gradje gametofita, jer su se autori obazirali samo na gradju vegetativnih dijelova, dok je naprotiv potpuno uvažen gametofit i vegetativni oblik i spolni organi u sistemu Campbellovu i Bowerovu.

Drugi je problem filogenije bio polifiletski razvoj cijatejaceja i polipodijaceja, nova ideja, što je zastupa Bower: marginalne gradate i mikste razvile su se iz schizeaceja, a superficijalne iz gleichenijaceja.

Pisac je ispitivao u koliko potvrđuje građa gametofita ovo shvaćanje i došao do rezultata, da ima vrlo jasnih veza, koje govore za Bowerovo mišljenje.

Napokon je pozornost svraćena i sistematici manjih jedinica te su uz ostale primjere navedena i istraživanja autora o sistematskom nizu *Phyllitis-Ceterach-Asplenium,* da se pokaže, kako gradja spolne generacije pruža dovoljno oznaka i u razlikovanju manjih grupa, pače rodova i vrsta, samo su potrebna opsežna istraživanja u tom smjeru.

Literaturverzeichnis.

1) Bauke, H.: Entwickelungsgeschichte des Prothalliums bei den Cyatheaceen. Pringsheim Jahrb. f. w. Bot. X. 1876.

2) „ Beiträge zu Keimungsgeschichte der Schizaeaceen. Ibid. XI. 1878.

3) „ Zur Kenntnis der sexuellen Generation bei den Gattungen Platycerium, Lygodium und Gymnogramme. Bot. Zeit. 1878.

4) Beck: Entwickelungsgeschichte des Prothalliums von Scolopendrium. Ber. d. zool. Bot. Ges. 1878.

5) Bitter: Marattiaceae und Ophioglossaceae, in Engler-Prantl: Natürl. Pflanzenfamilien 1. IV.

6) Bower: Apospory and allied phenomena. Trans. of the Linn. Soc. Second. ser., Bot, II. 1887.

7) On some normal and abnormal development in the Oöphyte in Trichomanes. Ann. of Bot. I. 1888.

8) The Origin of a Land Flora 1908.

9) Studies in the Phylogenie of the Filicales. II. Lophosoria . . ., Ann. of. Bot. XXVI 1912.

10) Studies . . . III. On Metaxya . . . Ann. of Bot. XXVII. 1913.

11) „ IV. Blechnum . . . „ „ „ XXVIII. 1914.

12) „ VI. Ferns showing the „ Acrostichoid“ Condition . . . Ann. of Bot. XXXI. 1917.

13) „ VII. The Pteroideae „ „ „ XXXII. 1918.

14) Farne im weitesten Sinne. Handwört. d. Naturw. III. 1913.

15) Hooker Lecture 1917. Linn. Soc. Jour.-Bot 1918.

16) Brebner: On the Prothallus and Embryo of Danea simplicifolia, Rudge. Ann. of Bot. X. 1896.

17) Britton and Taylor: The Life History of Schizaea pusilla. Contrib. from the N. Y. Bot. Gard. 11., 1901.

18) Campbell: On the affinities of the Filicineae. Bot. Gaz. XV. 1890.

19) „ A study of the apical growth of the prothallium of Ferns. Bul. of the Torrey Bot. Club., XVIII. 1891.

20) „ On the relationships of the Archegoniatae. Bot. Gaz. XVI. 1891.

21) „ On the Prothallium and Embryo of Osmunda Claytoniana and Osmunda Cinnamomea L. Ann. of Bot VI. 1892.

21) „ The Prothallium of Kaulfussia and Gleichenia, Ann. du Jardin Bot. Buitenzogg VIII. 1908.

22) „ Mosses and Ferns, III. Edit. 1918.

23) Christ: Die Farnkräuter der Erde 1897.

24) Christensen: Index Filicum, 1906.

25) Diels: Cyatheaceae, Polypodiaceae, Parkeniaceae, Matoniaceae, Gleicheniaceae, Schizaeaceae und Osmundaceae, in Engler-Prantl: Natürl. Pflanzenfam. I. IV.

26) Fee: Memoires sur la famille des fougères, V. Genera Filicum 1850—52.

27) Goebel: Das Prothallium von Gymnogramme leptophylla, Bot. Zeit. 1877.

28) „ Morphologische und biologische Studien. Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg 1887.

29) „ Hecistopteris, eine verkannte Farngattung, Flora 1896.

30) „ Loxsoma und das System der Farne, Flora 1913.

31) „ Organographie der Pflanzen. 1913—1918.

32) Hannig: Über das Vorkommen der Perisporien bei den Filicineen nebst Bemerkumgen über die systematische Bedeutnng derselben. Flora 1911.

33) Heim: Untersuchungen über Farnprothallien, Flora 1896.

34) Hoffmann: Untersuchungen über Scolopendrium hybridum Milde; Ö. B. Z. 1899.

35) Hofmeister: Vergleichende Untersuchungen 1851.

36) Isaburo-Nagai: Physiologische Untersuchungen über Farnprothallien. Flora 1914.

37) Jakowatz: Untersuchungen über Farnprothallien. Sitzb. d. k. Ak. d. W. Wien 1901.

38) Janczewski und Rostafinski: Note sur le prothalle de l' Hymenophyllum Tundbridgense. Mem. de la soc. nat. de Cherbourg 1875.

39) Jeffrey: The Gametophyte of Botrychium virginianum. Proc. Can. In. V. 1898.

40) Jonkman: La generation sexuee des Marattiacees. Arch. Neerlandais. XV. 1880.

41) Klebs: Zur Entwickelungsphysiologie der Farnprothallien. Sitzb. d. Heibelberg. Akad. d. Wiss. 1916.

42) Klein: Bau und Verzweigung einiger dorsiventral gebauter Polypodiaceen. Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. T. 1881.

43) Kny: Entwickelung des Vorkeims der Polypodiaceen und Schizaeaceen. Sitzb. der Gesell. naturf. Freunde 1868.

44) „ Beiträge zu Entwickelungsgeschichte der Farnkräuter I. Osmunda regalis. Pringsheim Jahrb. f. w. Bot. VIII. 1872.

45) „ Entwickelung der Parkeniaceen dargestellt an Ceratopteris thalictroides. Nova Act. Acad. Caes. Leop. Carol Nat. C. 1875.

46) Lagerberg: Morphologisch-biologische Bemerkungen über die Gametophyten einiger schwedischer Farne. Svensk Bot. Tidskr. II. 1908.

47) Lampa: Über die Entwickelung einiger Farnprottallien. Sitzb. d. Ak. d. W. zu Wien 1901.

48) Leszcuc-Suminski: Zur Entwickelungsgeschichte der Farnkräter 1848.

49) Lotsy: Vorträge über Botanische Stammesgeschichte II. 1909.

50) Luerssen: Zu Keimungsgeschichte der Osmundaceen, vorzüglich der Gattung Todea. Mitteil. aus dem Gesammtgebiete, der Bot., Schenk und Luerssen I.

51) „ Über die Entwickelungsgeschichte der Marattiaceenvorkeimes. Bot. Zeit. 1875.

52) Mettenius: Über die Hymenophyllaceen, Abh. d. k. Sächs. Ges. d. Wiss. 1864.

53) Morton: Beiträge zu Kenntniss der Pteridophyten-Gattung Phyllitis. Ö. B. Z. 1914.

54) Nägeli: Zur Entwickelungsgeschichte der Farnkräüter 1844.

55) Prantl: Über die Anordnung der Zellen in flächenförmigen Prothallien der Farne. Flora 1878.

56) „ Das System der Farne. Arbeit. aus dem Bot. Garten in Breslau 1892.

57) „ Über Grunzüge der Farnsysteme, 1892.

58) Rauwenhoff: La generation sexuée des Gleicheniacees. Archiv Néerlandes. des Scienc. exact. et natur. 1891.

59) Roze: Observations sur le prothalle des Fougères. Bull. de la Soc. Bot. de France 1881.

60) Sadebeck: Pteridophyta, Hymenophyllaceae in Engler-Prantls Nat. Pflanzenfamilien., 1. IV.

61) Schacht: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Farnkräuter (Linnaea, Bd, 22)

62) Schlumberger: Familienmerkmale der Cyatheaceen und Polypodiaceen und . . . Flora 1911.

63) Schumann: Die Acrosticheen und ihre Stellung im System der Farne. Flora 1915.

64) Stephenson: Young stages of Dicksonia and Cyathea. Tr. a. Pr. New. Zeal. Inst. XL. 1907.

65) Straszewski: Die Farngattung Platycerium Flora 1915.

66) Thomas: An Alga-like Fern-prothallium. Ann. of Bot. 1902.

67) Thuret: Sur les antheridies des Fougères. Ann. scien. nat. 1849.

68) Treub: Some words on the on life-history of Lycopods. Ann. of Bot. Vol. I.

69) Trevisan: Conspectus ordinum prothallophyt. Bul. de la soc. royal de Bot de Belg. XVI.

70) Twiss: The Prothallia of Aneimia and Lygodium. Bot. Gaz. 1910.

71) Velenowski: Vergleichende Morphologie der Pflanzen.

72) Wettstein: Handbuch der systematischen Botanik II. 1911.

73) Wigand: Zur Entwickelungsgeschichte der Farnkräuter. Bot. Zeit. 1849.

A new contribution to the knowledge of the Lower Tertiary Mollusca of the Aral Sea.*

By **Milan T. Lukovitch**, (Beograd).

The present paper embodies the result of the study of about three thousand specimens of the Lower Tertiary Mollusca collected in 1886 by Mr. W. Bateson between the Aral Sea and Lake Chalkar. The study of this collection was exceptionally interesting for the following reasons.

1. Only very small collections have been examined before, although the beds that contain those fossils are the only Lower Tertiary Beds yet known in W. Siberia and Turkestan, rich in fossils.

2. The age of the fauna has not been settled yet, since previous writers differ very much in opinion, giving to it different ages, beginnig with the Lower Eocene and ending with the Lower Oligocene.

3. Tis fauna together with the faunas of the same age from South Russia, seem to represent the original fauna from which has gradually developed the Lower Oligocene Molluscan fauna of South Russia, and, at least in part, that of North Germany. Since it is believed that a migration of the Molluscan fauna from the east to the west, towards the „Geosynclinal posthume“ must have taken place. an additional knowledge of the fauna of the East is of special interest.

4. With the age of this fauna settled. some light will be thrown on two very interesting questions, viz.-(a) on the existenze of a Lower Oligocene Transgression in these regions and(b) on the possibility of migration of the Siberian Artiodactyls into Europe, by the beginning of the Lutetian and Ludian; ie., whether the way by this time was open or not.

As regards the age of the fauna, the most widely accepted opinion is that it is of the Lower Oligocene age, while the most recently expressed opinion is that it is ether a „Transition Eocene-Oligocene fauna“ or that there must exist both the Eocene and Lower Oligocene beds in the complex, and that in those collections wich were examined, fossils were unitet.

After a careful study of the fauna I have come to the conclusion, that it must have developed under conditions quite different from those in West Europe, and that these conditions have affected the persistence or changes of different species in a different way than in W. Europe. The fauna is apparently of the Eocene age, but it is difficult to define precisely its correlation with the European faunas. I believe that the beds containing this fauna were deposited during the Auversian and Bartonian period, without any interruption in sedimentation. If this fauna is Eocene, then it is highly improbable that an Oligocene transgression took place in this region; and if it is of the Auversian and Bartonian age, it renders possible the migration of Artiodactyls from Siberia during the Lutetian and Ludian. as will be shown in the followin pages.

---

*) The palaeontological part of this paper will be published separately.

For the determination of the species I was in a position to consult the complete literature concerning this fauna (cited in footnotes) and also allowed to use for comparison the specimens in rich collections of Englisch and foreign Eocene and Oligocene Mollusca. in the Sedwick Museum, Cambridge, and in the British Museum, Natural History Departement. I must say here that a close comparison of the Aral Sea specimens with those of the Budzak, Kiev, and Harkov Series of South Russia would be most desirable, but I was not in a position to do this, since such collections, so far as I was able to trace, do not exist in England.

* * *

The Lower Tertiary Mollusca from the N. and N. W. shore of the Aral Sea were first described by Abich,[1] who regarded them as of the age of the Middle Eocene („Parisian"). About a year later Trautschold[2] published the results of his study of another small collection of fossils, containing practically the same species as that examined by Abich, and he regarded them as being of the Middle and Upper Eocene Age. Von Koenen[3] several years later, referring to the works of Abich and Trautschold, expressed a doubt as to the Eocene age of the fossils. and suggested that they might be of the Lover Oligocene Age. Later on he had lent to him for revision the fossils previously examined by Trautschold, and he found that he was right in his doubts and definiteky proposed the Lower Oligocene age for them.[4] The fossils in this collection were obtained from two lithgically distinct horizons, viz. (1) sands and sandy clays and (2) gray limestone, but in V. Koenen's opinion, so far as their age is concerned, they show no difference whateer.

After this revision no palaeontological study of this fauna appeard till 1912, when a paper „On some new or uncommon shells from the Tertiary beds of the northern schore of the Aral Sea", by P. Mihailovski[5] was publisched by somme friends of his, for he died before he was able to complete his work. This is only a short, preliminary study of the fossils collected at the Termenbes (a hill and a village between the Aral Sea an Lake Chalkar) and at Saksaulska (a railway stktion not far from the Teemenbes). It contains some notes relating to the species described in the earlier works, with brief descriptions (often without figures) of some additional species. He is of the opinion that the fauna is composed of both Eocene and L. Oligocene species, and that it is hardly possible to determine without a closer study of different layers whether we have there both Eocene and L. Oligocene series or „Transition Eocene-Oligocene Beds“. This work by Mihailovski is at the same time the last palaeontological study of the fauna of these beds that I know of, but in the meantime several papers on the stratigraphy of these beds were published during the period between V. Koenen's and Mihailovski's publications.

---

[1] Abich: Beiträge zur Palaeontologie der Asiat. Russlands. Mem. Acad Sc. St. Petersburg 6 ser. 7. 1858.

[2] Trautschold: Über Petrefakten vom Aralsee. Bull. Soc. Imper. Natur. Moscow 1859.

[3] V. Koenen: Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. XVII. 1865. S. 447.

[4] V. Koenen: Unter-Oligocäne Tertiar Fauna von Aralsee. Bull. Soc Imper. Natur. de Moskow. 1868. S. 1.

[5] Mihailovski: „О нѣкоторыхъ новых или рѣдкикъ раковинахъ изъ третичныхъ отложенiй сѣверного побережья Аральскаго Моря". Sitzungsb. d. Naturforschergesellschaft bei d. Univ. Dorpat. Bd. XXI. Lif. 1—2. (1012) p. 120 (in Russian).

Also several other authors, in their papers dealing with the Geology or Physical Geography of this or adjecent regions, made some contributions to the stratigraphy of these beds. It will be of interest to mention some of them. Romanovski[1]) considers them as Eocene. L. Berg[2]) in his monograph „The Aral Sea“ follows V. Koenen's opinion. V. Bogachev,[3]) who in 1907 made his researches in a great many localities all along the northern shore, came to the conclusion that the beds in question are of the L. Oligocene age, but by their lowest part they might be equivalent to Sokolov's „Kiev Series“, i. e., uppermost Eocene. He recognises two horizons, viz.: the lower of plastic clays and sands and the upper of gypsiforeus clays and sands with the intercalation of gray sandstone.[4]) He also points out that there exist certain differences between the faunas of these two horizons, but concludes that these must be only facial differences.

The account of the fauna from the Tertiary Beds of the Aral Sea given in the following pages, is based on the collection of Mr. W. Batesen. In 1886 he visited the whole northern shore between the Perovski Gulf, the mouth of the Syr-Daria, and lake Chalkar, for the purpose of making scientific investigations. On this journey he collected a large number of well preserved fossils from several localities of this area, viz.: Togus-Ken, Turanghul, Termenbes, Perovski Gulf, Kum-Bar-Sai. Togus-Ken is about ten miles north of the shore of the Paskevich Gulf, and about 29 miles W. of Turanghul.[5]) Kum-Bar-Sai is a valley on the north-west shore of Lake Chalkar. Tol-Sai is about 50 miles N. E. of the town of Irghiz, in the direction of Chalkar. The greater part of the collection was presented by Mr. Bateson to the Sedgwick Museum, Cambridge, and the rest to the British Museum (Natural History Department).

By the kind permission of the authorities of both museums I have had the privilage of studying Mollusca (Pelecypoda,

---

[1]) G. Romanovski: Materialien zur Geologie von Turkestan. St. Petersburg, (1880).

[2]) L. Berg: Reports of the Turkestan section of the Russian Imperial Geographical Society V (1908) (in Russian).

[3]) Bogachev: Dépôts tértiaires du litoral de la mer d'Aral. Bull. Com. Géol. St. Pétersburg XXVIII (1909) p. 63 (in Russian, résumé in French).

[4]) His table of the division of the beds is not very clear. One could no tell wheter he considers the whole part 9 to be equivalent to the „Kiev Series“ or only part of it. He also puts Tongrian between „Harkov Series“ and „Poltava Series“. If the Harkov Series is equivalent to the Lattorfian (as Russian geologists assume) them Tongrian is used in neither of its meanings If Tongrian is used as synonymous with Lattorfian then the „Harkov Series“ falls into Uppermost Eocene (which Russian geologists do not assume).

[5]) Judging from information kindly supplied in a letter from Mr. Bateson. I am convinced that his „Turanghul“ is identical with „Туранглы“ in Bogachev (l. c.). Perovski Gulf has also been visited by Bogachev.

Scaphopoda and Gasteropoda) which practically represent the whole collection, only a very small number of Vertebrates and Polyzoa forming the remaining part.

So far, 131 species have been identified (37 of Palecypoda, 4 of Scaphopopa, 90 of Gasteropoda). This number does not include nearly all the species, for I have seen in the stony material various impressions which show that many other species exist, though the impressions are not sufficiently clear to enable me to determine them.

The fossils were determined for Mr. Bateson in a preliminary way by T. Roberts and H. Keeping,[1] who considered them to be „about the age of the London Clay and of the Bracklesham Beds", but most of their identifications I am unable to accept. Mr. Bateson in his paper does not give any detailed lithological description of the beds from which the fossils originate, but he very kindly supplied me with his manuscript notes made on the spot. From these notes, and from the fairly large quantity of material brought together with the fossils, one can see that the two horizons as described by Bogachev and others are represented in all localities except Togus-Ken and Termenbes, where the upper horizon has most probably been swept away by denudation. The total thickness exposed seems to be 450—500 feet.

The relation of the faunas in the two horizons.

We have seen that all previous writers are of the opinion that so far as the age of the faunas in the two horizons is considered, there is no difference whatever. Bogachev thinks that certain differences exist, but they are merely facial. Nevertheless he says that the lowest part of the series may be of the Uppermost Eocene age, while the rest is of the Lower Oligocene age. As can be seen from the accompanying table, only about twenty out of sixty seven species of the lower horizon and seventy three species of the upper horizon are common to both, ie., less than one third of the total number of species in either horizon. It can also be observed that the number of species identical or more or les closely allied to those of the L. Oligocene of W. Europe is somewhat larger in the upper horizon. On the other hand if we compare the lists of the different species in the two horizons, we shall notice that although different, they show very much the same character regarding their assamblage, and similar to that of the species common to both horizons, viz., that they are composed of both Eocene and Lower Oligocene species of Western Europe, or of those closely allied to them. Also, so far as we can judge by the species represented, we cannot consider them as belonging to two distinct and independent stages. This is supported by the stratigraphical data given by the previous writers, who pointed out that no interruption in sedimentation can be noticed in the succession of beds. The thickness of the complex, however is considerable (450—500 feet exposed) and a relatively long time must have elapsed between the deposition of the lowest and the uppermost portion of it. All this taken together seems to show that both time and changed conditions have affected the fauna and brought about the changes that we have observed. Nevertheless in studying the fauna and the stratigraphical position of the complex, any separation of the two horizons would be unnatural.

---

[1]) Phil. Trans. (1889) p. 397.

The affinities and age of the fauna.

The resemblance between the Aral Sea Lower Tertiary Mollusca and those of Western Europe (England, Paris, Basin, Belgium, North Germany) has been pointed out by nearly all previous writers, especially by Trautschold and V. Koenen.[1] The considerably enlarged number of species described in the palaeontological part of this work only support that fact. But there exist some differences. First, the number of species peculiar to this fauna is much larger than was assumed; secondly, a considerable number of them is more or less closely allied but not identical, and the third and most important point of difference is the above mentioned assemblage in this fauna of the species, which in Western Europe are confined to two quite distinct series, viz., to the Eocene and Lover Oligocene.[2] In this fact apparently lies the explanation of such differences in opinion of previous writers regarding the age ofthe fauna. This, however, is not a character peculiar to this fauna only, but can be observed very often in wast West Asiatic and South Russian regions. Unfortunately we know very little about the Lower Tertiary Mollusca of Turkestan and Western Siberia, and yet even with those very scarce paleontological data we can notice the above character. Romanovski,[3] for instance, mentions Ostrea Raincourti, an Eocene form, associated wit O. cyatula and O. ventilabrum, typical Oligocene forms of Western and Sout-Western Europe. Karpinski[4] gives a short list of Mollusca from the Lower Tertiary beds of the eastern slopes of te Urall, where Fusus multisulcatus, F. cf. corneus are associated with Cyprina cf. planata Sow., and fisches „of the Eocene character". The age of the faunula in the Ferghana Series[5] has long been discussed because of its somewhat unusual assemblage of species, etc. The South Russian Lower Tertiary Mollusca, being much better known, give us more valuable examples of this, in Lower Eocene as vell as in Middle and Upper Eocene faunas.

Pavlov, Nechaev, Arhangelski and other Russian geologists who have studied the Palaeocene Molluscan faunas, first proposed a stratigraphical division for the Russian Palaeocene beds, corresponding exactly to the division of these beds in Western Europe. But Arhangelski,1) several years later, after a thorough revision of the earlier, and study of the new collections, finds it almost impossible, owing to the unusual mixture of the Montian and the Thanetian forms in the upper Sysran and Saratov Series. It is doubtful, he says, whether Montian forms persisted there during the Thanetian, or whether some of the Thanetian had already appeared in the Montian. He concludes that general conditions must have been different in the two regions. A still better example we find in the Middle and Upper Eocene Molluscan faunas, about which N. Sokolov2) says, „It is not of small importance that the Oligocen forms appear, and it proves that certain species, which in Western Europe are considered as being of the Oligocene age, had existed during the Eocene in South Russia“.

---

[1] V. Koenen: Unter-Oligocäne Tertiär-Fauna von Aralsee. l. c. p. 4.

[2] See list on p.

[3] Materialien zur Geologie von Turkestan I 1880.

[4] Sédiments tértiaires du versant oriental de l' Oural. Bull. Soc. Ouralienne Ekaterinenburg VII (1884). E. Haug cites in his Traite (1908—11) p. 1494 the following list referring to the above work by Karpinski: Cyprina perovalis, Fusus gracilis, F. multicostatus. I have not been able to trace how these corrections were made.

[5] D. B. Sokolov: On the question of the Ferghana Series (in Russisian) Bull. Soc. Imp. Natur. de Moskow 1909 N° 1, 2, p. 44.

Idem: Sur les rapports entre l'étage ferghanien et le supracretacè a Ferghana. Annuaire Géol. et Minér. de la Russie, vol. XIV, livr. 4—5 (1912) pp. 113 & 117.

In the Aral Sea Tertiary fauna the following are the Eocene species, or more or less allied to them:

x3) Aspidopholas sp. aff. affinis Desh.
x Panopea intermedia Sow.
o4) Solen cf. vaginalis Desh.
o Corbula (Cuneocorbula) sp. aff. angulata Lam.
o Meretrix (Pitaria) sp. aff. sulcataria Desh.
o Meretrix (Pitaria) cf. transversa Sow.
o Meretrix (Pitaria) sp. aff. ambigua Desh.
x o Meaetrix (Calpitaria) sp. aff. M. (Callista) proxima Desh.
x Ostrea plicata Sol. var.
x Ostrea pera Trauts. aff. O. cymbula Lam.
x Dentalium (Entaliopsis) cf. striatum Sow.
x Dentalium Trautscholdi v. Koenen aff. D. grande Desh.
x o Dentalium (Fustiaria) cf. fisura Lam.
o Calytrea aperta Sol.
o Calypetra cf. obliqua Sow.
x Turritella sulcifera Desh. var.
x o Turritella angulata Sow.
x Mesalia fasciata Lam.
x Mesalia Herberti Desh.
x Vermetus Bognoriensis Mantell. (? var.)
x o Aporrhais Sowerbi Mantell.
o Rostellaria (Hippocrene) ampla Sol. (? var.)
x o Cassidea ambigua Sol. var.
x Eutritonium (Sassia) expansum Sow.
x Tritonidea sp. aff. Morrisi Edw.
x Sycum bulbus Sol.
x Sycum pyrum Sol.

---

1) Arhangelski: Le progrès des études des depôts palaeocènes en Russie a partir de 1905 jusqu'en 1911. Ann Géol. et Minér. de la Russie vol. XIV.

2) N. Sokolov: Die untertertiaren Ablagerungen Südrusslands. Mem. Com Geol. IX, 2, (1893) p. 287 (German text).

3) x indicates the presente of the species in the lower horizon.

4) o in the upper horizon.

x Clavalithes cf. conjunctus Desh.
x Conomitra cf. Vincenti Coss.
o Conomitra sp. aff. fusellina Lam.
o Conomina cf. volutiformis Edw.
x ?o Athleta (Volutospina) ambigua Sol.
x o Athleta (Volutospina) nodosa Sow.
x ?o Athleta (Volutospina) luctatrix Sol.
o Ancilla (Tortoliva) canalifera Lam. mut. Gardneri v. Koenen.
x Bathytoma ligata Edw. (? var.)
x ?o Surcula inarata Sow.
x ?o Pleurotoma (Hemipleurotoma) cf. gentilis Sow.
x Pleurotoma (Hemipleurotoma) plebeia Sow.
x o Pleurotoma (Hemipleurotoma) conifera Edw. var.
x Drillia sp. aff. scabricula Edw.
x Bela (Daphnobela) cf. juncea Sol.

The following however are considered as peculiar to the Lower Oligocene of Western Europe:

x ?o Clavagella (Stirpulina) cf. Goldfussi Phil.
x o Thracia scabra v. Koenen.
x Gobraeus (Psammotaena) cf. virgatus v. Koenen.
o Meretrix (Sinodia) incrassata Sow.
x Isocardia Eichwaldi Rom. aff. multicostata Nyst.
o Cardium (Protocardium) Aralense Abich aff. C. cingulatum Goldfuss. var. angustesulcatum v. Koenen.
x Crassatella cf. intermedia Nyst.
o Nuculana sp. aff. perovalis v. Koenen.
o Nuculana sp. aff. elata v. Koenen.
o Modiola cf. Nysti Kicks.
o Pecten (Chlamys) cf. pictus Goldfuss. var. microta v. Koenen.
o Ostrea cf. Quetelleti Nyst.
x Ostrea prona Wood var.
o Cerithioderma cf. alternans v. Koenen.
o Pyrula crassistria v. Koenen.
o Cassidaria tenuis v. Koenen.
o Streptochetus cf. elongatus Nyst.
x Fusus (? Aptyxis) cf. crassisculptus Beyr.
o Athleta (Volutospina) suturalis Nyst.
o Admete (Coptostoma) quadrata Sov. ? var. planinspira v. Koenen.
o Admete (Bonellitia) sp. aff. simulata v. Koenen.
o Hemiconus cf. insculptus v. Koenen.
x Bathytoma cf. Hantoniensis Edw.
x Clavatula (? Trachelochetus) cf. semilaevis Phil.
x Pleurotona cf. Bosqueti Nyst.
o Scaphander cf. dilatatus Phil.

In addition to the species mentioned above, a certain number of species will be noticed in the accompanying list, which are represented both in the Eocene and Lower Oligocene beds of Western Europe, viz:

o Pecten corneus Sow.

x o Natica (Naticina) labelata Lam.
o Natica (Naticina) obovata Sow.
o Calyptrea striatella Nyst.
o Dientomochilus (Echinochilus) planus Beyr.
x o Cassidaria nodosa Sol.
o Eutritonium (Sassia) cf. flandricum de Koninck.
o Semifusus (Mayeria) errans Sol.
o Admete (Bonellitia) evulsa Sol.
x Admete (Bonellitia) laeviuscula Sow., etc.

Now the question arises whether this fauna is of the Eocene or of the Lower Oligocene age, in other words, whether the Molluscan fauna here preserved its Eocene character during the Oligocene period, or whether the Oligocene species had already appeared in the Eocene. The following reasons, in addition to the above cited observation of N. Sokolov, seem to place its Eocene age beyond doubt: a) Nowhere in West Siberia and Turkestan has the existence of a marine Lower Oligocene fauna been palaeontologically proved. b) The appearence of the Oligocene species in the Middle and Upper Eocene beds of Western Asia as well as of South Russia. Also the fact that some species which in Western and South-Western Europe are equally common in the Eocene and Lower Oligocene, are found almost exclusively in the Eocene beds of these and adjacent regions.[1] c) The most common remains of Vertebrates in the Aral Sea Tertiary beds are the teeth of Odontaspis elegans Agass. and O. macrota Agass. (Mr. Bateson's Collection, Sedgwick Museum, Cambridge), two species very common all through the Eocene of the Anglo-Paris Basin. Also the only two species of Briozoa, that I haveseen represented both in the Lower and Upper horizon of the Aral Sea Tertiary, are identical wit Lunulites radiolatus Lam. and L. urceoplatus Lam., from the Bracklesaam beds in England.

It is much more difficult however to determine more precisely the age of the fauna, not only because of the unusual assemblage of the species, and the other above mentioned characters of the fauna, but especially because of the difficulty of knowing what value to give as guides in correlation to the allied forms, which in this case represent the majority of the species. For this reason it will be necessary to make a more detailed analysis of all the facts, that can be taken into account for this purpose.

The most valuable results can be obtained by a comparison of this fauna with those of the Budzak,[2] Kiev[3] and Harkov Series of South Russia. The resemblance between them is considerable. It consists not so much in the occurrence of the same species as in their general character. Yet about ten out of sixteen species quoted by Haug[1]) Fron v. Koenen work as most characteristic and common in the Budzak Series are also present in the Aral Sea Tertiary. Also if we eliminate the southern elements from the fauna of the Kieʌ Series (Kalinovka), the majority of the species are the same in both places. But the most important fact is that in the faunas of bof, the Budzak and the Kiev Series, some Oligocene forms are represented, the majority of which are also present in the Aral Sea Tertiary. It is also interesting that in the Budzak Series the number of the Oligocene species is smaller than in the Kiev Series in about the same proportion as we have observed in comparing the faunas of the two horizons. It is worth mentioning also at this point that n many places in South Russia a complete continuity in sedimenation of the two series has been observed. From this account it is evident that the resemblance between the South Russian and Aral Sea beds and their faunas is not a slight one, and I am of the opinion that they are of the same age, the two horizons roughly corresponding to the Budzak ad Kiev Series.

---

[1] For instance: Pecten Biarritzensis, P. Thorenti, Spondylus Buchi, S. radula, Cardita Laurae, Ostrea Martensi, Pycnodonta Brognarti etc.

[2] See: v. Koenen: Über die Tertiarversteinerungen von Kiev, Budzak und Traktemirov. Zeitschr. d. D. geol. Gesell. XXI (1869) S. 587. N. Sokolov: Die Untertertiaren Ablagerungen Südrusslands. Mem. Com. Geol. St. Petersb. IX, 2, (1893).

Idem: Guide des excursions du VII Congrès Géol. Internat. XXI. Excursion au Sud de la Russie p. 9 (1866).

[3] Fuchs: Die Conchilienfauna. Verh. d. k. Russ. Miner. Gesell. 2te. Ser. V p. 66 (1869).

Points of difference between the two faunas viz: fairly large percentage of different species and a somewhat larger number of Oligocene species in the Aral Sea Tertiary fauna can be explained not only by the great distance between them, but also by quite different conditions. For while the Sout Russian Basin communicated with the Mediterranean Sea, the Aral Sea was apparently in communication with the Arctic Ocean.

Von Koenen[2]) considers Budzak fauna as being of the Lutetian age, while K. Mayer Eymar[3]) who possessed the largest collection of specimens ever obtained from this Series, regards it as Bartonian (his Bartonian includes Auversian). N. Sokolov[4]) more recently agreed with this opinion, altbough he formerly accepted that of v. Koenen Owing to the relatively large percentage of the Lower Oligocene forms in the fauna of the Kiev Series, both of Mollusca and Foraminifera. N. Sokolov[5]) is doubtful whether it is of the Upper Eocene or Lower Oligocene age. But other writers (Fuchs, v. Koenen, Oppenheim,[6]) Haug[7]) etc.) are of the opinion that this fauna is incontestably Eocene, only they do not say how it exactly stands in correlation with West and South-West European faunas of the Upper Eocene. The last expression of opinion concerning this fauna is in Haug's Traite. He says, „The chracte of these faunas does not allow us to determine precisely the age whether Auversian or Priabonian, of the Kiew Series“. It still remains therefore to discuss both the lowest and the uppermost limit of the complex in the two places. The lowest limit can be taken as more or less settled by K. Mayer Eymar, since he has seen the largest number of specimens from the

---

[1]) Traité de Géologie p. 1493.

[2]) Kiev, Budzak and Traktemirov 1. c. p. 507—8.

[3]) Verhandlungen d. Schweiz. naturf. Gesellschaft 1857 S. 19.

[4]) Guide des excursions etc. l. c.

[5]) Guide des excursions etc. l. c. p. 10.

[6]) Priabonaschichten, Introduction.

[7]) Traité p. 1493.

Budzak Series. At any rate in the case of the Aral Sea Tertiary, there is another argument against the Lutetian age of the complex, ie., it lies in complete conformability over the Nummulitic limestone containing, according to Abich,[1]) Nummulites irregularis, which is consideret as being one of the zone-fossils for the Middle and Upper Lutetian. The lowest limit therefore cannot in any case be placed here below the uppermost Lutetian.

It is much more difficult to determine in a similar way the age of the uppermost limit of the complex. For this purpose some useful observations can be made in studying the character of the fauna of the Harkov Series in South Russia, and its relation to the fauna of the Kiev Series. The Harkov Series presents a gradual continuation of the Kiev Series in every respect.[2]) The fauna of the Harkov Series is generally regarded as being of the Lower Oligocene age.[3]) Although the bulk of the fauna bears the character of the Lower Oligocene, and though the resemblance of this fauna to that of the Lattorfian of North Germany is beyond question, it does not seem for the following reasons, unreasonable to assume that, at least partly, the Harkov Series may be of the Ludian age: a) The Molluscan fauna in South Russia and Western Asia began to assume the Oligocene character much earlier than in Western and South-Western Europe, and yet the fauna of the Harkov Series preserves the Eocene character considerably more than does the fauna of the Lattorfian of North Germany.[4]) b) A considerable number of species are not identical but only closely allied with those from the Lattorfian. These variations, says N. Sokolov,[5]) are not of specifis value, and he attributes them to the facial differences and the great distance between the two provinces.

But in certain instances they are considerable, and if they were not considered from the above point of view, the varieties could be made new species. Also a considerable number of new species are more closely allied to the Eocene than to the Lower Oligocene forms.[6]) c) The same character can be observed not only in the faunas of Mandrikovka and Yekaterinoslav, but also in some other plases where the fauna of the Harkov Series is found.[7]) d) A con-

---

[1]) Aralsee l. c.

[2]) See N. Sokolov: Die unter-oligocanen Ablagerungen Süd-Russlands l. c.

[3]) N. Sokolov: Die unter-oligocene Fauna der Glaukonitsande bei der Eisenbahnbrücke von Jekaterinoslav. Mem. Comite Geol. St. Petersburg IX, 3, 1894.

[4]) Idem: Die Mollusken-Fauna von Mandrikovka l. c.

[5]) See N. Sokolov: Die untertertiare Ablagerungen l. c. p. 333.

[6]) See the list of new species in N. Sokolov: Die untertertiare Ablagerungen l. c.

[7]) In the Neocomian clays of the district of Alatyr, A. P. Pavlov (On dikes of Oligocene sandstone in the Neocomian clays of te district of Alatyr, in Russia. Geol. Mag. N. S., 4, III, (1896) p. 49) has discovered dykes of Oligocene sandstone containing the following fossils determined by v. Koenen: Voluta suturalis, Astarte aff. Bosqueti, Ostrea aff. flabellula, Otrea aff. Bosqueti, Nucula cf. Boweobanki, Natica cf. Hantoniensis and an Acirsa, „probably a new species allied to A. angusta v. Koenen“.

The fauna from Burgas on the Black Sea coast in Bulgaria, is of the same character. Cosmann expressed the opinion that in general characters it residerable number of the southern (Priabonian) species in the fauna of the Harkov Series, some of wich do not occur in the Kiev Series (Ostrea Martinsi, O. flabellulaeformis, Pecten Biaritzensis, Lima Trabayensis, Limopsis striata, Spondylus radula, Cardita Borissjaki etc.). Also the occurence in the Priabonian of some Lower Oligocene forms the origin of wich cannot be explained. This makes it probable that at least for some time the Harkov Sea was in direct communication with the Priabonian Sea.[1] Many facts make it probable that the sea invaded N. Germany by the beginning of the Oligocene from the South-East rather than from the North,[2] and considering the character of the fauna of the Harkov series, and comparing it with that of the Lattorfian of N. Germany, we can say with Boussak and Haug[3] that „the stratigraphical continuity is not alwais a proof of synchronism, because the same conditions of sedimentation may be displaced from one point to anothor of the geosynclinal". Now if the Harkov Series is of the Ludian age, the Kiev Series is of the Bartonian age and so the upper horizon of Aral Sea Tertiary. After this necessary diversion, we may conclude that the Lower Tertiary beds between the Aral Sea and Lake Chalkar have been deposited with no interruption in sedimentation, most probably during the Auversian and Bartonian.

One thing which does not concern us directly but which may be a useful argument for the above age of the beds is the following. Haug[4] reffering to the origin of the Eocene vertebrate faunas, says: a) that Artiodactyls which so suddenly appeared in Europe by te beginning of the Lutetian and Ludian, are not of American origin, and cites Stehlin[5] who believes that they must be of Asiatic origin (Sino-Siberian continent); b) that the immigration was interrupted yust between these two periods. Stehlin explains this by a possible interruption of communication during this time. To realise the value of this as an argument, let us mention that the most recent investigations of the Russian geologists[6] shaw that the large Lower Eocene Sea in South Russia had by the end of the Eonummulitic almost entirely disappeared, or at least was reduced to a very small area, ie., exactly at the time when Artiodactyls invaded Europe. Then this immigration was interrupted exactly at the time ween we assume that the Aral Sea beds were deposited.

---

minded him of the Bartonian. F. Toula is doubtful about the Mollusca and says that only the Nummulite would make one feel certain about its Eocene age. Von Koenen (Über die von F. Toula entdeckte unter-oligocane Fauna der Mergel von Burgas. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien Cl. CII (1893) p. 181) however finds that the Mollusca are of the Lower Oligocene age and resembles very closely those of Yekaterinoslav.

[1] Cf. Oppenheim: Neue Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Halbinsel Balkanhalbinsel. Zeitsch. d. D. Geol. Gesell. LVXII (1906) p. 260—161 etc.

[2] Cf. Haug: Traité p. 1560.

[3] Traité p. 1471.

[4] Haug: Traité p. 1553.

[5] Die Saugethiere des Schweizerischen Eocens, Abhand. schweiz. paleont. Gesell. XXX—XXXVI (1903—1910).

[6] See: Arhangelski: Les progrès des études etc. l. c.

It was chiefly on account of the fauna described in the previcus pages that a Lower Oligocene transgression was asumed in these regions but as we have seen, it is highly improbable that it is a Lower Oligocene fauna. A marine fauna equivalent to te fauna of the Harkow Series or of the attorfian of N. Germany is not known in Western Asia except perhaps the „Taxodonta Beds“ of Bogachev,“[1]) above which come the beds which contain continental plants. This and the reappearance in Europe of the Artiodactyls during the Ludian shows that by this time the sea here was either very much reduced or had altogether disapeared, and it was not before the beginning of the Miocene that the sea again invaded the West Asiatic regioos.

* * *

У овој расправи изнети су резултати проучавања збирке молусака (око 3000 примерака), коју је сакупио W. Bateson, бив. предавач зоологије на лондонском универзитету, из слојева доње-терцијарне старости између Арапскога Мора и језера Чалкар. Студија ове фауне од особитог је интереса из ових разлога:

1. Досад су проучаване само врло мале збирке, док су слојеви који садрже ове фосиле, једини досада познати слојеви старијега терцијара, у области Туркестана и зап. Сибира, богати фосилима.

2. Старост фауне још је увек нерешена, јер се ранији писци не слажу у мишљењу, приписујући јој разне старости, почев од доњега еоцена, па до доњег олигоцена.

3. Ова фауна, заједно са фауном молусака исте старости у ј. Русији, изгледа да представља оригиналну фауну, из које се поступно развила доње-олигоценска фауна молусака ј. Русије и (бар делимично) с. Немачке. Пошто се сматра да се миграција ове фауне вршила са истока ка западу, дуж »Постхумне Теосинклинале«,[2]) потпуније познавање фауне на истоку, природно мора бити од интереса.

4. Са питањем старости ове фауне стоје у тесној вези два врло важна проблема, наиме, а) кад је море преплавило источни и североисточни део »Постхумне Теосинклинале«, јер се на основу ове фауне (по в. Коенен-у, који је сматра олигоценском) држи, да је то било за време доњег олигоцена; и б) зашто је за време оверзијена и бартонијена прекинута имиграција синосибирских Artiodactyla у Европу.

Што се тиче старости ове фауне, данас је готово опште примљено в. Коенен-ово мишљење, да је она олигоценска. Међутим у најновијим радовима руских геолога вели се да је она, или прелазна еоценско-олигоценска фауна, или да у тој области мора бити и еоценских и олигоценских слојева, па су фосили при прикупљању мешани. Студијом саме фауне, а нарочито њеним упоређењем са еоценским и олигоценским фаунама суседних области, и онима у з. и јз. Европи, ја сам дошао до закључка, да се она морала развијати под условима сасвим друкчијим од оних у Европи, те су они другојаче и утицали на перзистенцију или промене појединих врста у њој. Фауна је очигледно еоценске старости, али је врло тешко ближе одредити њен однос према европским фаунама. На основу разматрања и доказа изнетих у овоме раду, ја мислим, да су се слојеви, који садрже ову фауну, насталожили за време оверзијена и бартонијена, без икаквог прекида у седилсентацији. Ако би ово било тачно, онда значи да је море преплавило ову област почетком оверзијена, а да се крајем еоцена и почетком олигоцена повукао из ње. Ово би, у исто време, било објашњење, зашто је прекинута имиграција Artiodactyla од краја литесијена до краја бартонијена.

---

[1]) Bogachev: Dépôts tértiaires du littoral de la mer d' Aral, l. c. See table.

[2]) Упореди. E. Haug: Traité de Géologie, II, 1908-11) стр. 1560, 1566 и 1567.

Table of distribution of the species

(The presence of the species is indicated by X; ▲ refers to allied species)

Name of the species	N. shore of the Aral Sea					Termenbes	Lake Chalkar				Nearest allied species	Eocene			Oligocene
	Turanghul		Perovski gulf		Togus-Ken		Kum-Bar-Sai		Tol-Sai						
	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sand & cley	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley		Lower	Middle	Upper	
LAMELLIBRANCHIA															
Clavagella (Stirpulina) cf. Goldfussi Phil.	?X	—	—		—	X	—	X	—	—		—	—	—	X
								X		X	A. affinis Desh.	—	▲		
Aspidopholas sp. n.												X	X	X	X
Panopea intermedia Sow.		X													
Solen cf. vaginalis Desh.	X												X		
Corbula (Agina) cf. pisum Sow.	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—		—	?	X	?
„ (Cuneocorbula) sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C. angulata Lam.	?	▲	▲	
Thracia scabra v. Koenen	X	—	—	X	—	—	—	—	—	—		—	X	?	X
Pholadmya massagetica Mihail.	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	Ph. Weissi Phil.	—	—	—	▲
„ sp. n.	—	—	—	X	—	?X	—	—	—	—					
Tellina (?Macaliopsis) sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T. textilis Edw.	—	▲	—	—
Gobraeus (Psamotaena) cf. virgata v. Koen.	?X	X	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
Meretrix (Sinodia) incrassata Sow.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	X
„ (Sinodia sp.	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—					
„ (Pitaria) sp.	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	M. sulcataria D.	—	▲	▲	-
„ (Pitaria) cf. transversa Sow.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	—
„ (?Pitaria) sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	M. ambigua D.	—	▲	—	—
„ (Calpitaria) sp. n.	X	—	X	—	—	—	—	X	—	X	M. (Callista) proxima Desh.	▲	▲	—	—
„ sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	▲
Isocardia Eichwaldi Rom.	—	—	—	X	—	X	—	—	—	X	I. multicostata Nyst.				
„ sp.	—	—	—	—	—	—	X	—	X	—					
? Cyprina sp.	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—	C. perovalis v. Koen.	—	—	—	▲
Cardium (Protocardium) Aralense Abich	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—	C. cingulatum Goldf. var. angustesulcata v. Koen.				
„ (Protocardium) sp.	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—					
Crassatella cf. intermedia Nyst	—	X	—	X	—	—	—	X	—	X		—	—	?X	X
Cardita (Venericardia) cf. Suessi v. Koenen	—	—	—	X	—	X	—	X	X	—		—	—	X	X
Lutetia sp.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	L. ovalis v. Koen. and L. deficiens Coss.	—	—	—	▲
												—	—	▲	—

Name of the species	N. shore of the Aral Sea					Termenbes	Lake Chalkar				Nearest allied species	Eocene			Oligocene
	Turang-hul		Perovski gulf		Togus-Ken		Kum-Bar-Sai		Toi-Sai						
	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sand & cley	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley		Lower	Middle	Upper	
Nucula sp.	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	N. submargaritacea Ronal.	—	▲	▲	—
Leda sp. n.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	L. perovalis v. Koen.	—	—	—	▲
„ sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	L. elata v. P. terebratularis Lam	—	—	—	▲
Pectunculus sp.	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—		▲	—	—	—
? Modiola cf. Nysti Kickx.	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—					
Lima (Limatula) sp.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	L. quadrilatera Watel	—	X	?	X
												—	—	▲	—
Pecten (Pseudamussium) corneus Sow.	X	—	—	—	—	—	—	-	—	—		—	X	X	X
„ (Chlamys) cf. pictus Goldfussi var. microta v. Koenen	—	—	X	—	—	—	—	—	X	—		—	—	—	X
Ostrea cf. Quetelleti Nyst	X	—	—	—	—	—	X	—	—	—		—	—	—	X
„ prona Wood var. —	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—		—	X	X?	X
„ plicata Sol. var.	—	-	—	X	—	—	—	X	—	—		—	—	X	—
„ pera Trautschold	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	O. cymbula Lam.	—	▲	—	—
SCAPHOPODA															
Dentalium Trautscholdi v. Koenen	—	X	—	X	X	—	—	—	—	—	D. grande Desh.	—	—	▲	—
„ (Entaliopsis) Kickxi Nyst	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—		—	—	X	X
„ (Entaliopsis) cf. striatum Sow.	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X		—	X	X	—
„ (Fustiaria) cf. fisura Lam.	X	-	—	—	X	—	—	—	—	—		—			—
GASTEROPODA															
Syrnola sp.	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—					
?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Natica (Naticina) labellata Lam.	X	—	X	—	X	X	X	—	—	-		X	X	X	X
„ (Naticina) obovata Sow.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—		—	X	?	X
Calyptrea striatella Nyst	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—		—	—	X	X
„ cf. aperta Sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—		—	X	X	X
„ cf. obliqua Sow.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	X	X	—
Solarium Dumonti Nyst	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	X
Turitella cf. sulcifera Desh.	X	—	—	X	—	—	—	X	—	—		—	X	X	—

Name of the species	N. shore of the Aral Sea					Termenbes	Lake Chalkar				Nearest allied species	Eocene			Oligocene
	Turanghul		Perovski gulf		Togus-Ken		Kum-Bar-Sai		Tol-Sai			Lower	Middle	Upper	
	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sand & cley	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley					
Turitella angulata Sow.	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—		—	X	X	—
„ (Zaria) subangulata Brocchi	X	—	X	—	—		X	—	X	—		—	—	—	—
„ „ subangulata var.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—					
„ sp. n.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—					
Messalia fasciata Lamarck	—	—	—	—	—	X	—	X	—	X		—	X	X	—
„ Heberti Desh.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—		—	—	X	—
„ (Tomyris) Aralica Mihail.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—					
Vermetus (Burtinella) Bognoriensis Mantell. var.?				X				X		X		X	—	—	X
Cerithioderma cf. alternans v. Koenen	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
Aporrhais Sowarbi Mantell.	X	—	X		—	—	X		X	—		X	—	—	X
Dientomochilus (Echinochilus) planus Beyr.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	X
Rostellaria (Hippocrene) ampla Sol. var.?	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		X	—	—	?
Pyrula crassistria v. Koen.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
Cassidea ambigua Sol. var	X		X		X	—	—	—	—	—		—	—	X	X
Cassidaria nodosa Sol.	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—		—	X	X	X
„ sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C. nodosa Sol.	—	—	X?	—
„ tenuis v. Koenen	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
Eutritonium (Sassia) expansum Sow.	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—		—	X	—	—
„ (Sassia,) flandricum de Koninck	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	X	X	X
Typhis sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Tritonidea sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T. Morrisi Edw.	▲	—	—	—
Siphonallia (Pseudoneptunea) brevicauda Phil.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	X	?	X
Semifusus (Mayeria) errans Sol.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—		X	X	X	X
Sycum bulbus Sol.	—	—	—		—		—	X	—	—	S. ovatum Beyr. & S. globatum Des.	—	X	X	—
„ pyrus Sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	—
„ sp.	—	—	—	X	—	X	—	X	—	—		—	—	—	▲
												▲	-	—	—
Ptychatractus sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	P. interruptus Pilk.	—	▲	—	▲

Name of the species	N. shore of the Aral Sea					Termenbes	Lake Chalkar				Nearest allied species	Eocene			Oligocene
	Turang-hul		Perovski gulf		Togus-Ken		Kum-Bar-Sai		Tol-Sai						
	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sand & cley	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley		Lower	Middle	Upper	
? Streptochetus cf. elongatus Nyst	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
? Enthriofuns sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—					
Clavilethes cf. conjunctus Desh.	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—		—	X	—	—
Buccinofusus cf. dispersus v. Koen.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	B. Auer bachi v. Koen.	—	—	—	▲
„ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	B. undosus Sow.	—	X	—	—
Fusus (?Aptyxis) cf. crassi sculpys Beyr.	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
Conomitra cf. Vincenti Coss.	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—		—	—	X	—
„ sp.	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—					
„ cf. fusellina Lam.	X	—	—	—	—	—	—	—	X	X		—	X	–	—
„ cf. volutiformis Edw.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—		—	—	X	—
Athleta (Volutospina) ambigua Sol.	—	X	—	—	—	X	X	—	—	—		—	—	X	—
„ (V.) suturalis Nyst	X	—	—	—	—	—	—	—	–	—		—	—	–	X
„ (Volutospina) nodosa Sow.	X		X	—	—	X	—	—	—	—		X	X	X	X
„ (Volutospina) luctatrix Sol.	—	X	—	—	—	X	—	X	—	—		—	X	—	—
„ (? Neoathleta) sp.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	A. (Neoathleta plicatella Desh.	—	▲	—	—
Ancilla (Tortoliva)? canalifera Lam. mut. Gardneri v. Koenen	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—		—	—	X	—
„ sp.	—	—	—	X		-		—	—	—	A Studeri Heb, et Rav.	—	—	▲	–
Admete (Bonellitia) evulsa Sol.	X		X	—		—	—	—	—	—		—	—	X	X
„ „ (laeviuscula Sow.	X?	—	—	—	X	—	—	—	—	—		X	—	–	X?
„ „ sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	▲
„ (Coptistoma) quadrata Sow. var. (? planispira v. Koenen,	X		X?	—	—	—	—	—	—	—	A. simulata v. Koen.	—	—	X	X

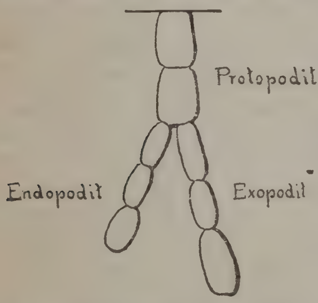
Name of the species	N. shore of the Aral Sea					Termenbes	Lake Chalkar				Nearest allied species	Eocene			Oligocene
	Turang-hul		Petrovski gulf		Togus-Ken		Kum-Bar-Sai		Tol-Sai						
	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sand & cley	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley		Lower	Middle	Upper	
? Cancellaria sp.	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	C. glabriuscula v Koenen	—	—	—	X
Hemiconus cf. insculptus v. Koen.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
„ sp. n.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—					
„ sp. n.	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—					
Bela (Daphnobela) cf. juncea Sol.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—		—	X	X	—
„ „ sp. n.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—					
Bathytoma ligata Edw.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—		—	—	X	X
„ cf. turbida Sol.	X	—	X	X	—	—	—	—	—	—		—	—	X	X
„ cf. Hantoniesis Edw.	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—		—	—	—	X
Clavatula sp. n.	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—					
„ (? Trachelochetus) cf. semilaevis Phil.	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—		—	—	—	X
„ (? Trachelochet.) sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
„ „ „	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Surcula inarata Sow.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—		—	X	X	—
„ sp. n.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	Pl. fusiformis Sow.	▲	—	—	—
„ (? Apiotoma) sp. n.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—					
Pleurotoma (Hemipleurotoma) gentilis Sow.	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—		—	X	X	—
„ sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
„ (Hemipleurotoma) plebeia Sow.	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—		—	X	X	X
„ „ sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
„ (Hemipleurot.) cf. difficilis gib.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—			X		X
„ Hemipl. cf. Bosqueti Nyst	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—		—	—	—	X
„ (Hemipleurot.) sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	cf. Prestwitchi Edw.	▲	—	—	—
„ „ conifera Edw. var.	X	—	—	—	X	—	—	—	—	—		—	X	—	X
(Eopleurotoma) sp. n.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Drillia sp.	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	D. scabricula Edw.	—	—	▲	—
Pseudodrillia (n. g.) sp. n.	—	—	—	X	X	X	—	X?	—	—					
„ sp. n.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—					
„ sp. n.	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—					
Actaeon simulatus Sol.	X	—	—	—	X	—	—	—	—	—		X	X	X	X
„ Nysti duchi	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	X
Scaphander cf. dilatatus Phil.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
Roxania cf. biconica Coss. sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	—

Das Gestaltungsproblem bei den Copepoden.

Von **Dr. Lazar Car.**

Mit 3 Figuren im Text.

Vor allem muss ich bemerken. dass ich unter diesem Terminus wenn er auch erst in der neueren Zeit in der Planktologie eingeführt ist, doch nichts neues verstehe. Das istd och ganz dasselbe wie Morphologie. Unter Morphologie hat man ja seit der von Darwin neubegründeten Descendenztheorie nicht blos die Beschreibung der Formen, sondern auch die Erklärung verstanden. Wenn man daher die Formen des ganzen Tieres, sowie auch aller seiner Teile bei Planktonten vergleichend anatomisch, ontogenetisch, in Bezug auf die Verrichtung und Abhängigkeit von der Umgebung studiert, so ist das doch nichts anderes, als wenn man dasselbe Studium auf andere Tiere, z. B. benthonische oder Landtiere, anwenden würde. Dass man bei den Planktontieren die hier herrschenden Einflüsse und Abhängigkeiten ins Auge fassen muss, das ist wieder ganz natürlich und gerade dasselbe, wie man bei anderen Tieren die dort herrschenden in Betracht zieht. Also es handelt sich um die Morphologie bei Planktontieren, hier speziell bei der Crustaceen-Klasse Copepoden. und zwar bei den frei lebenden planktonischen Copepoden.



F. 1 Schema eines Spaltfüssen.

Versuchen wir also auf einige sich vor allem aufdrängende Fragen eine Antwort zu geben. Die erste solche Frage wäre:

Warum sind die Extremitäten, nicht nur der Copepoden, sondern überhaupt aller Crustaceen ursprünglich zweiästig, s. g. Spaltfüsse?

Die Extremitäten oder Gliedmassen, ausser dem ersten Paare, nämlich der vorderen Antennen (Antennulae), sind alle auf der ventralen Seite des Körperstammes angebracht. Sie sind dem Typus nach folgendermassen gebaut: Zuerst springt von dem Körperstamm heraus ein basales Stück. der Schaft oder Stamm, Protopodit, oder auch Basipodit genannt, der aus zwei Gliedern besteht. Fig. 1. Diese nennen wir das basale und das distale, oder das erste und zweite Glied. Darauf folgen die zwei Äste: ein Innenast, Endopodit, und ein Aussenast, Exopodit. Sie sind meist dreigliedrig, könnena ber auch aus einer geringer Zahl von Gliedern bestehen. Der so beschriebene typische Bau eines Spaltfusses kommt freilich nicht einmal bei allen Copepoden, die sonst die ursprüngliche Form in dieser Hinsicht so ziemlich am meisten bewahrt haben, allen Exträmitäten zu. Und bei anderen Crustaceen-Ordnungen kommt solche Form meistenteils nur noch in der Anlage vor.

Der Grund, warum diese typische Form des Spaltfusses bei verschiedenen Exträmiteten und verschiedenen Gruppen später modifizirt wurde, liegt in der Verwendung für verschiedene Aufgaben, denen sich der ursprünglich nur für das Rudern eingerichtete Fuss anpassen musste.

Die vordersten in der Nähe des Mundes liegenden Gliedmassenpaare übernahmen die Funktion des Kauens und die Ergreifung der Nahrung, stellten sich also in den Dienst der Nahrungsaufnahme und gaben infolgedessen ihre ursprüngliche Aufgabe als Ruderfuss auf.

Es ist aber wichtig zu betonen, dass es nicht nur vergleichend anatomisch, sondern auch ontogenetisch bewiesen ist, dass ursprünglich alle Gliedmassenpaare ausser dem ersten, nämlich der vorderen Antennen, zum Rudern dienten, und dass wir daher auch die ursprüngliche Form des Crustaccen-Fusses aus dem Spaltfuss abzuleiten haben. Dass sich die Form des Fusses aus dem Bedürfnisse sich dem Rudern anzupassen, unter den gegebenen Umständen gerade so, nämlich zu einem Spaltfuss gestaltet hat, wollen wir eben versuchen eingehender zu erklären.

Den allerersten Anfang eines Organes ist äusserst schwierig aufzudecken, denn die Organe haben bekanntlich sehr oft ihre Funktion und in Zusammenhang damit auch ihre Form gewechselt, so dass man über die ursprüngliche Anlage eines Organes meistenteils gar nichts sagen kann. Und so sind wir bemüssigt beim Studium der Gliedmassen der Crustaceen lediglich von dem Stadium auszugehen, wo die Gliedmassen als längliche flächenhafte Körperanhänge schon da waren. Diese Anhänge durften auch nicht mehr einfach cylindrisch sein, als sie sich zu Schwimmorganen zu gestalten anschickten, sondern mussten lappig, und zwar von vorne nach hinten komprimiert, also in der transversalen Achse ausgezogen sein.

Mit solchen Anhängen müssen wir beginnen; denn es handelt sich hier um das Schwimmen, speziell Rudern. Beim gewöhnlichen Rudern von einem Boot aus, stecken wir die länglichen hölzernen Platten, die Ruder, in's Wasser und führen einen kräftigen Schlag mit der Breitseite des Ruders nach hinten, stossen uns also vom Wasser ab, und das Boot schiesst dabei nach vorne. Jetzt ziehen wir aber das Ruder heraus aus dem Wasser, und machen einen Bogen in der Luft nach vorne, um es zum zweiten Male wieder in's Wasser zu stecken und die Bewegung unter der Oberfläche des Wassers nach hinten auszuführen, u. s. w. Die Gründe für diese Manipulation brauche ich nicht des Näheren auseinander zu setzten.

Nun handelt sich aber hier nicht um das Rudern an der Oberfläche des Wassers, sondern im Wasser selbst. Dies könnten wir mit unseren Rudern so ausführen, dass wir an dem hintersten Punkte angelangt das Ruder um 90° drehen und mit der scharfen Kante nach vorne ausholen, an dem vordersten Punkte angelangt, wieder das Ruder zurückdrehen, damit wir den Schlag wie gewöhnlich mit der Breitseite nach hinten ausführen können. Der Ruderfuss muss also beim Tiere so eingerichtet sein, dass er sich an der Ansatzstelle drehen, rotieren, kann. Und es wäre nichts einfacher als das. Wir haben ja auch unzählige Beispiele für das sogenannte freie Gelenk (Arthrodie), z. B. beim menschlichen Oberarm.

Bei der Ausbildung des Krebsfusses wurde jedoch nicht diese Richtung eingeschlagen; der Urkrebs bediente sich beim ersten Anlauf zum Rudern einer anderen Methode. Er knickte den plattförmigen Fuss beim Anschlag nach vorne längs seiner Mittellinie, so dass die zwei Flächen nach hinten divergierten, nach vorne aber die scharfe Kante zukehrten. Dadurch bietet der Fuss dem Wasserwiderstand, eine kleinere Fläche. Beim Schlage nach hinten soll aber gerade der jetzt entgegengesetzte Wasserwiderstand zur Wirkung kommen, und musste ihm daher die ausgebreitete Platte entgegengehalten werden. Dass sich die Platte nicht, auch nach hinten geschlagen, in entgegengesetztem Sinne knickte, oder wenigstens nicht so stark wie beim Zug nach vorne, konnte dadurch verhindert werden, dass längs der vorderen Mittellinie der Platte die Cuticula etwas dünner und elastischer war, als längs der hinteren. Fig. 2.

Nun, wenn man aber eine Platte, und wäre sie auch nicht aus einem besonders spröden Material gebaut, in einemfort hin und her biegt, so muss sie endlich längs dieser Knickungslinie brechen. Das war aber in diesem Falle kein Schaden. Im Gegenteil, man konnte diesen glücklichen Zufall nur noch weiter ausnutzen. Die beiden jetzt frei gewordenen Längshälften konnten sich nach vorne gezogen noch mehr paralell aneinander legen, d. h. unter einem noch schärferen Winkel stellen. Wie konnte man aber jetzt die Knickung, d. h. die entgegengesetzte Winkelstellung der beiden Platten beim Schlage nach rückwärts verhindern? An den Linien, wo regelmässig Biegungen der Körperteile statfinden, muss es entweder zum Bruche oder zum Gelenke kommen. Die auseinander gespaltenen Hälften der früher einheitlichen Platte wurden jetzt in ihrer Bewegung freier, die Biegungen an ihren Ansatzstellen stärker. Jedoch kam es hier nicht zum Bruche, sondern zum Gelenke — weil dies in diesem Falle vorteilhafter war. Dieses Gelenk wurde aber so gestaltet, dass es das Drehen nach vorne zuliess, nicht aber nach hinten.

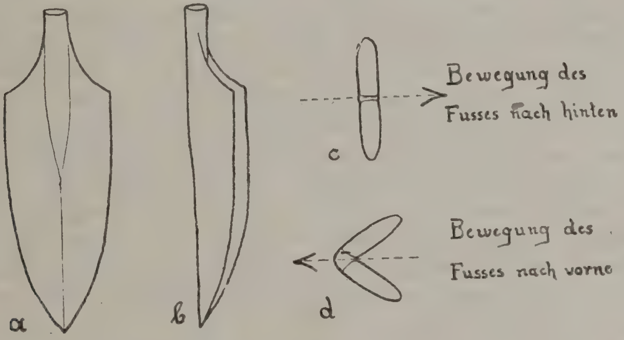


Fig. 2. Die ursprüngliche Gestalt eines Spaltfusses: *a)* Vorderansicht; *b)* Seitenansicht; *c)* Bewegung des Fusses nach hinten; *d)* Bewegung des Fusses nach vorne.

Warum ist der Fuss aus einem Stamm und zwei Ästen zusammengesetzt; warum ist er nicht bis zu der Basis gespalten?

Der Ruderfuss ist ein einarmiger Hebel. Ist die Last, hier der Widerstand des Wassers, weiter vom Angriffspunkte der Kraft angebracht, also der Lastarm länger, so erfordert das natürlich eine grössere Kraft, als wenn sich die Last — die ausgebreitete Ruderplatte — näher dem Angriffspunkte befände. Aber auch der Effekt beim Rudern ist im ersten Falle grösser. So ist also die Basis, der Stamm oder Stiel des Fusses, für das Rudern vom geringsten Werte, und so waren schon die einheitlichen Gliedmassen nicht gleich an ihrer Basis zu einer Platte ausgebreitet.

Aber es ist noch von einem anderen Vorteil, dass die zwei durch Spaltung entstandenen Längsplatten nicht schon aus dem Körperstamm getrennt herauskommen. Sie dürfen nie eine nach vorne die andere nach rückwärts schlagen, sondern immer gleichzeitig beide nach vorne und beide nach hinten. Und das hat der gemeinschaftliche Stiel zu besorgen. Der Beugung des letzteren nach vorne folgt schon automatisch auch das Zusammenklappen der beiden Längshälften, und der Beugung nach hinten das Auseinanderspreizen.

Warum besteht aber das Protopodit gerade aus zwei Gliedern?

Wenn das Protopodit blos aus einem Gliede bestünde so müssten sich in ihm, nämlich an der Innenwand seines Aussenskelettes, also in dem hohlen Zylinder, wenigstens folgende Muskelursprünge und Insertionen befinden. Die Insertion eines starken Vorderziehers und eines noch stärkeren Rückwärtsziehers. Weiter wenigstens zwei Muskeln für den einen und zwei für den anderen Ast. Es giebt aber noch Adductoren und Abductoren. Also eine vielleicht doch zu stark zusammengedrängte Muskulatur, wo sich die einzelnen Muskeln auch gegenseitig stören könnten Wo hingegen bei einer Längsteilung des Stieles in zwei sich folgende Glieder, das erste Glied mit seiner inneren Muskulatur die Bewegung des ganzen Fusses, das zweite aber jetzt leichter blos die Bewegung der beiden Äste besorgen kann. Es hat in dem Stiel einfach die allernötigste Arbeitsteilung statgefunden, die nachdem sie einmal eingeschlagen war, als geeignet auch weiterhin überall behalten wurde.

Warum sind aber auch die Äste meistenteils gegliedert?

Mit einer weichen, elastischen Platte lässt sich das Wasser nicht schlagen; die Platte würde sich ja ausbiegen. Zur Härte aber gesellt sich gewöhnlich auch eine grössere Sprödigkeit. Wenigstens ist das Material, mit welchem wir hier zu tun haben, nämlich das Chitin, ziemlich spröde. Also welche Forderungen werden an die Ruderfüsse gestellt? Eine Ruderplatte soll steif sein, und darf dabei doch nicht brechen. Wenn die Platte nicht zu gross ist, im Verhältniss zur Dicke der chitinösen Cuticula, so geht es noch an. Mit kleinen Rudern kann man aber auch weniger erreichen als mit grösseren. Handelt es sich also um die Vergrösserung der Ruderplatten, so muss entweder die Cuticula, das äussere Skelet. dicker sein, was wieder eine grössere Schwere bedingen würde, die aber bei Planktontieren zu vermeiden ist — oder muss so eine Platte aus mehreren Stücken, Gliedern, bestehen.

Die letztere Einrichtung, die auch hier tatsächlich stattgefunden hat, wollen wir etwas eingehender besprechen. Vor allem ist dabei noch eine weitere Einrichtung notwendig. Die einzelnen abgegliederten Platten dürfen sich vom Widerstand des Wassers nicht knicken lassen. Dem ist jedoch leicht beizukommen. Die Gelenke müssen nämlich charnierartig sein (Ginglymus), die die Bewegung nur in einer Ebene gestatten, und zwar nur bis zur Streckung und nicht über dieselbe hinaus. So etwa wie sich unser Unterarm gegen den Oberarm im Ellenbogengelenke bewegt, wo der Ellenbogenfortsatz, das Olecranon, die weitere Streckung nicht zulässt.

Auf diese Weise haben wir also, was das Brechen infolge von Sprödigkeit betrifft, nur mit einzelnen kleineren Platten zu tun, der Effekt aber des Ruderns ist dennoch durch eine einheitliche grössere Platte gesichert. Ja die Brechungsstellen, respective Linien, sind durch die Gelenke geradezu angegeben, und da es deren mehrere gibt, ist die Gefahr des Bruches auf mehrere Stellen verteilt, somit auch für ein einzelnes Gelenk geringer. Diese Stellen sind aber überdies noch aus biegsamerer, zäherer Cuticula gebaut, die nicht so leicht bricht. Und statt dass die Verstärkung der Cuticula ringsherum an der ganzen Oberfläche des Fusses zunimmt und daher der ganze Fuss schwerer wird, genügt es, wenn nur einzelne Hacken von dikkerer Cuticula, jedoch an ganz bestimmten Stellen, um die weitere Streckung zu verhindern, angebracht sind.

Und so können wir jetzt von diesen Gesichtspunkten ausgehend den Ruderfuss der Copepoden mit allen seinen Detailen sehr gut verstehen, ja es wird uns die Bedeutung jedes einzelnen Dornes oder Borste klar.

Die Füsse bewegen sich beim Rudern in einer Ebene, die parallel mit der Sagittalebene ist. Bei der Bewegung nach vorne legen sich die beiden abgeplattenen Äste so, dass sie beide ihre sich gegenseitig zugekehrten scharfen Ränder nach vorne kehren, und so schneiden sie das Wasser am leichtesten. Der Innenast ist an seiner Innenseite mit langen gefiederten Borsten, den Innenrandborsten, versehen. Auf diese drückt der Widerstand des Wassers wie auf eine Wetterfahne und dreht sie in die Richtung des Wasserstromes. Die zugespitzte Basis des grösseren Aussenastes lässt sich auch sehr leicht von dem Wasserwiderstand um nahezu 90° drehen. Beim Rückstoss wirkt der Wasserwiderstand natürlich in entgegengesetzter Richtung, also von hinten nach vorne. Jetzt ist es aber wichtig zu bemerken, dass sich vom Fusse nur sein basaler Teil, das Protopodit in einer Ebene, die parallel mit der Sagittalebene steht, bewegt, und zwar genau in dieser Ebene schon deshalb, weil die proximalen Glieder der beiderseitigen Füsse durch eine Lamelle verbunden sind. Die beiden Äste gelangen bei der Vorwärtsbewegung nicht ganz in. diese Ebene, sondern schliessen zusammen nur einen scharfen Winkel Beim Schlage nach rückwärts werden die beiden Äste zurückgedreht und kommen so wieder in die Transversalebene. Jetzt müssen sie aber in dieser Lage ausharren bis sie nicht zum hintersten Punkte gelangen. Die Innenrandborsten des Endopodites, die Wetterfahne, werden vom Wasserwiderstande zuerst ergriffen und so wird die Fahne in die Transversalebene gestellt. Jetzt geht es nicht weiter, weil einige Borsten am Aussenrande der einzelnen Glieder des Endopodites, oder in vielen Fällen sogar die äusseren Ränder selbst den Exopodit an seiner vorderen Seite übergreifen, d. h. die weitere Drehung des Endopoditen wird vom Exopoditen aufgehalten. Das Exopodit aber selbst stemmt sich gegen einen sehr starken Dorn, der auf der hinteren Seite des zweiten (distalen) Gliedes des Protopoditen über das Gelenk des Exopoditen herausragt. (Siehe die Abbildung 3.) Dieser starke dreieckige Dorn hat also die ganze Wucht des Wasserwiderstandes auf beide Äste beim Rückstosse indirekt auszuhalten, ist daher für das Rudern äusserst wichtig.

Jetzt kommen wir noch auf die Bedeutung der verschiedenen Dornen, die an den Gliedmassen der Copepoden ein ganzes Arsenal von Waffen darstellen.

Die Stellung der beiden Äste beim Vorstosse haben wir schon besprochen. Der Wasserwiderstand — von vorne nach hinten — würde in dieser Phase Knickungen, und zwar: am Exopodite an seinem Aussen-, am Endopodite an seinem Innenrande bewirken; also an den abgekehrten jetzt hinteren Rändern der beiden Äste eines Fusses. Diese Knickungen werden jedoch verhindert durch starke ausgezogene Dornen; nämlich die Basis jedes Gliedes stemmt sich an dieser Seite an den Dorn des vorgehenden Gliedes.

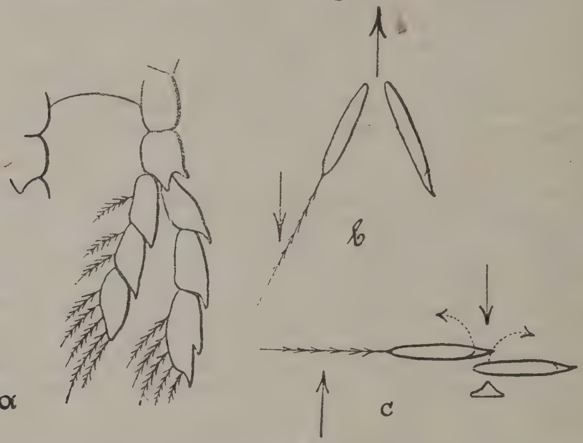


Fig. 3. *a*) Ein typischer Copepoden-Fuss; *b)* Ein rechter Schwimmfuss in der Bewegung nach hinten; *c*) Derselbe in der Bewegung nach vorne. Unterhalb der kräftige mittlere Hacken am zveiten Protopodit-Gliede.

Beim Rückstosse ist wieder das Bestreben der Gliedersich an ihrer vorderen Breitseite zu knicken. Das wird aber verhindert durch das Stemmen der Glieder gegen die Dornen, diean den vorderen distalen Rändern der vorhergehenden Glieder angebracht sind. Diese Dornen sind aber nicht in der Mitte der Ränder, sondern in der unmittelbaren Nähe der Seitendornen angebracht. Es gibt zwar auch an des hinteren Seite jedes Seitendornes einen Dorn, der ist aber kleiner, und dient wahrscheinlich nur zur Unterstützung des starken Seitendornes. Und so fallen die Kanten der Glieder am proximalen Ende, wenigstens am Exopodite, in Nischen, die aus drei Dornen des vorhergehenden Gliedes gebildet werden, und jeder Knickung vorbeugen.

Ausserden gibt es aber noch hie und da s. g. Seitenranddornen, besonders am letzten Gliede des Exopodites, und am Ende (ausser dem, gewöhnlich kürzeren ersten Brustfuss) starke Enddornen. Der nnenast ist nicht so stark bedornt, er fungirt mehr als eine Wetterfahne, wie es schon oben bemerkt wurde.

Nun wozu dienen die letzgenannten, die Seitenranddornen und die Enddornen?

Darüber ist schon schwerer etwas sicheres auszusagen, das sind schon Anpassungen einzelner Arten an eine ganz bestimmte spezielle Lebensweise. Doch wollen wir auch hier eine Erklärung versuchen. Solche Dornen wie die Aussenranddornen kommen nie auch auf dem inneren Rande des letzten Gliedes des Exopoditen vor. Der Enddorn ist sehr oft sägeartig ausgezackt, und zwar liegt die Säge stets auch nach auswärts gekehrt. Also schon die Lage dieser Dornen und ihrer Bezahnung deutet darauf, dass wir es hier mit Waffen zu tun haben, und zwar mit Verteidigungswaffen. Denn die Copepoden selbst sind Pflanzen- (haupsächlich Diatomeen-) fresser. Dafür brauchen sie keine Waffen, sondern blos Greif- oder Fangapparate. Aber anderseits bilden gerade sie die Hauptnahrung von anderen, grösseren Planktonten (Makroplanktonten) und auch Nektonten (junge Fische). Wenn aber auch eine Tierart fast nur dazu da ist, dass sie als Futter für andere dient, ist sie dennoch mit allen möglichen Schutzmitteln versehen, denn sonst würde sie ja ganz ausgerottet werden. Also, soweit die Copepoden als Opfer solchen grösseren Tieren fallen, die sie einfach verschlucken können, so gibt es dagegen freilich keine Rettung. Es sind aber noch andere Verfolger da, die nicht so gross sind, dass sie die Copepoden schlucken könnten, die sie aber anpacken z. B. die Sagitten. Ihre chitinösen Kiefer sind weder so spitzig, noch so stark, dass sie den Copepoden die Cuticula durchbrechen könnten. Auch ist der Körper der Copepoden etwas zu gross und die Oberfläche zu glatt. Die Füsse sind dagegen kleiner, und die könnte die Sagitta wohl angreifen und abbrechen, doch würde sie dabei ihren Kopf einer zu argen Verwundung aussetzen. So bleibt ihr also gar nichts anderes übrig, als den Copepoden von hinten beim Abdomen zu packen und so lange zu halten, bis er tot wird und sich nicht mehr wehren kann. Das habe ich selbst oft Gelegenheit gehabt zu beobachten. Auch hätte ich darüber noch mehr zu sagen, doch passt das schon besser in das Kapitel: Bevölkerungsproblem.

Bei den litoralen Copepoden sind die Enddornen noch verschiedenartiger gestaltet, und dienen dort wohl mehr zum klettern, oder zur Verankerung an Pflanzen.

Das fünfte Bein-Paar dient gewöhnlich nicht mehr zum Rudern, sondern ist beim Männchen von Gymnoplea in ein Kopulations-organ umgewandelt worden, oder ist es, wie bei den Weibchen aller Podoplea und einiger Gymnoplea, rudimentär, oder kann endlich bei einigen Weibchen auch gänzlich fehlen. Die Beschreibung des Kopulations-Fusses bei verschiedenen Arten und die Ableitung der Form aus der Funktion muss ich endlich dahingestellt lassen, da ich mir gar nicht vorgenommen habe mich so speziell mit der Lebensweise und den Gewohnheiten einzelner Arten zu befassen.

Nun, nachdem ich schon den Versuch unternommen habe, die Körperform der Copepoden aus ihrer Lebensweise abzuleiten, und bei der allgemeinen Ortsbewegung begonnen habe, muss ich gleich nach der Besprechung der fünf Thorakal-Fusspaare, die zur gewöhnlichen Vorwärtsbewegung dienen, auf das Abdomen, respektive die Gliederung des Körperstammes in einzelne Abschnitte oder Regionen übergehen.

Das Abdomen hat sich auch als solches in Folge der Lokomotion gebildet.

Die Füsse, hier Ruderfüsse des Thorax, dienen zur gewöhnlichen Vorwärtsbewegung, zum Rudern. Das Tier geratet aber auch in solche Situationen, wo die gewöhnliche Vorwärtsbewegung nicht mehr auch zur Flucht vor einer plötzlichen Gefahr ausreicht. Wenn z. B. das Tier in die Gefahr kommt von einem Verfolger gepackt zu werden. Es handelt sich dabei zwar nur um Momente, in welchen aber das Tier seine ganze Kraft in Anspruch nehmen muss und mit einem kräftigen Rucke nach vorwärts schiesst. Dazu braucht es ein grösseres Ruder als die Füsse, also gleich einen ganzen Körperabschnitt. Dieser muss vor allem vom anderen Körper abgegliedert, d. h. mit ihm gelenkig verbunden sein. Dieser Körperabschnitt muss auch noch ferner eine solche Konstruktion erhalten, dass er dem Wasserwiderstande in einer Richtung eine kleinere Fläche darbietet und in der entgegengesetzten Richtung eine grössere. Also wieder ein klappenartiges Ruder. Dazu wurde eine Klappe, eine Hautduplikatur oberhalb des Anus verwendet, aus der mit der Zeit gerade so zwei Äste entstanden sind, und die sich gerade so dem Rudern angepasst haben, wie die beiden Äste der Spaltfüsse. Die Furkalglieder blieben jedoch stets eingliederig, weil sie sich nicht zu verlängern brauchten, da die gefiederten Endborsten zu ihrer weiteren Vergrösserung beigetragen haben. Dieses hintere, unpaare Ruder — das Abdomen — ist zwar kaum grösser als die Schwimmfüsse, es ist jedoch zu berücksichtigen, dass es auf einem viel längeren Stiele angebracht und mit einer viel stärkeren Muskulatur versehen ist.

Dazu wurde also der hintere Teil des Körpers verwendet. Nachdem also, wenigstens bei Copepoden für das gewöhnliche Schwimmen die Brustfüsse genügten, musste für einen energischeren Ruck eine andere Vorsorge getroffen werden.

Es ist nur noch zu bemerken, dass die Abgrenzung des Abdomens, als des hinteren Teiles des Körperstammes vom übrigen Körper nicht neugeschaffen werden brauchte. Denn wir leiten ja den Urkrebs, solange er noch keine gegliederten Gliedmassen hatte, solange er also noch kein wahrer Arthropode war, von segmentierten, etwa annelidenartigen Tieren ab. Es würde also bei der Bildung des Abdomens einfach eine Grenze zwischen schon vorhandenen Körper-Segmenten benützt, die sich zum Gelenke zwischen dem vorderen Körperteile — jetzt Thorax, und hinteren — dem Abdomen — herausbildete. Nun ist es interessant, dass nicht bei allen Copepoden das Abdomen an derselben Stelle vom Körperstamme abgeknickt wurde. Bei der Gruppe Gymnoplea liegt die Grenze hinter, bei Podoplea vor dem sechsten Thorakalsegmente.

Die übrige Segmentation des Körperstammes konnte bei verschiedenen Gruppen von Crustaceen nachträglich auch verwischt werden, oder wurde bei anderen Gruppen beibehalten, wenn sie eine neue Verwendung erhielt. Die ursprüngliche Bedeutung der Segmentation bei den Vorfahren von Crustaceen, die noch keine gegliederten, zum Rudern eingerichteten Gliedmassen hatten, bestand in Schlängelungen des ganzen Körpers zum Zwecke der Vorwärtsbewegung Als jedoch diese Art der Bewegung durch eine andere, nämlich durch das Rudern, ersetzt wurde, trat auch an die Körper-Segmentation das Bedürfnis des Funktionswechsels heran.

Wenn sich das Abdomen schon in der vertikalen Ebene zu bewegen anschickte, und zwar so, dass es sich aus der gestreckten Lage gegen unten knickte, so musste das schon zu einer, wenn auch nur zeitweisen Convexität der dorsalen Seite des Körpers führen. Bei einigen Crustaceen-Gruppen kam es dadurch zu einer mehr oder weniger ständigen gebogenen Haltung, da diese Biegung zugleich zum Schutze der ventralwärts angebrachten Gliedmassen verwendet wurde. Und das erforderte die Beibehaltung der Segmentation des ganzen Körperstammes. In anderen Fällen wurde, wieder unter anderen Umständen, die Segmentation, wenigstens des Vorderkörpers — des Cephalothorax — rückgängig gemacht. Jedenfalls musste jede Einrichtung auch ihre Gründe gehabt haben. Bei den Copepoden wurde die Segmentation des Abdomens, wenigstens bei den Männchen meistens beibehalten. Bei den Weibchen dagegen kommt es fasst immer zu Verschmelzungen, namentlich des ersten (wahren) und zweiten Abdominalsegmentes. — Der Thorax behielt auch die Segmentation. Nur das erste Segment ist stets, meistenteils auch das zweite mit dem Kopfe zu einem Stück verschmolzen. Dass schliesslich der ganze Körperstamm bei den frei lebenden Copepoden die für das Schwimmen geeignetste Form einer gestreckten Spindel angenommen hat, brauchen wir kaum zu erwähnen.

Die Extremitäten des Kopfes bilden einen Fangapparat.

Wie sich die Brustgliedmassen dem Bedürfnisse der Lokomotion angepasst haben, so stellten sich die Kopfgliedmassen in den Dienst der Nahrungsaufnahme. Das vorderste Extremitätenpaar, nämlich die ersten Antennen, sollen später separat behandelt werden. Alle übrigen Gliedmassen — und das sind: die zweiten Antennen, die Mandibeln, die ersten Maxillen, die zweiten Maxillen und die Maxillarfüsse — dienen bei den pelagischen Copepoden zum Fangen der Beute.

Die sogenannten Maxillarfüsse der Copepoden, früher als innere oder hintere Äste der Maxillarfüsse oder Maxillipeden oder zweiten Maxillen benannt, das sechste Gliedmassenpaar der Reihe nach, gehören zwar dem Tkorax an, jedoch ist nicht nur das entsprechende Segment stets mit dem Kopfe verschmolzen, sondern auch die betreffenden Gliedmassen fungieren nie mehr als Ruderfüsse und sind daher auch, wie das vorangehende zweite Maxillenpaar, stets einreihig. Sie dienen vielmehr wie die vier vor ihnen gelegenen zum Nahrungsfange, und müssen daher mit den anderen Kopfgliedmassen zusammen besprochen werden.

Also die Kopfgliedmassen oder Mundteile vom II. bis V. Paare, und das erste Thorakalgliedmassenpaar, die Maxillarfüsse oder die Maxillipeden dazu, sind alle mehr oder weniger mit starken Borsten besetzt, und legen sich die beiden Reihen, die rechte und die linke, so zusammen, dass sie eine nach vorne offene Reuse, oder noch besser Halbreuse darstellen. Diese Methode des Nahrungserwerbes ist zuerst von Chun bei Cirripediennauplien festgestellt worden; später von Dakin und Lohmann bei Copepoden. Ich selbst hatte bei meinen früheren Studien an Copepoden, und namentlich bei der Bearbeitung der Plankton-Listen der kroatischen Expedition zur Erforschung des Adriatischen Meeres, reichlich Gelegenheit dies zu beobachten. Oft kann man diese reusenartigen Fangapparate der Copepoden beobachten, wie sie vollgestopft sind mit Chaetoceras, Rhizosolenien etc.

Die Copepoden sind also in Bezug auf den Nahrungserwerb, wenn wir uns schon des Lohmann'schen Ausdruckes bedienen, Sedimentierer. Sie haben eben die Idee des Johannes Müller schon viel früher realisiert.

Jetzt wollen wir aber diesen Reusenapparat noch etwas näher besichtigen. Eine Wand dieser Reuse ist solid, nämlich die ventrale Fläche des Kopfes. Das ist die Decke der Reuse. Die ventrale Wand der Reuse ist im Durchschnitte halbkreisförmig gebogen, und zugleich durchbrochen, da sie aus dem Reusenwerk, nämlich aus den an den Mundgliedmassen angebrachten Borsten gebildet ist. Den Zugang in die Reuse bildet der Raum, den das Rostrum, die vorderen Antennen und ventralwärts die hinteren Antennen umgrenzen. Damit aber die Beute, die in die Reuse eingeströmt wurde, hinten zwischen den Basen des letzten Spangenpaares, nämlich der Maxillipeden, nicht wieder herausfliege, befindet sich an dieser Stelle eine Protuberanz — der starke mediane Längskiel zwischen dem ersten Paare der Brustfüse. — An diesem Höcker wird also der Bodensatz der Beute aufgehalten. Das ist zwar nicht die alleinige Bedeutung dieses medianen Längskieles, aber seine vordere Fläche wurde hier zu diesem Zwecke ausgenutzt. Das Rostrum, das an der Ventralseite der Kopfspitze angebracht ist, und das gewöhnlich aus zwei, mehr oder weniger starren Fäden oder Zinken besteht, hat auch seine besondere Bedeutung beim Nahrungsfange. Die Zinken sind nämlich nach hinten gerichtet, gewähren also der Beute das Hineinschlüpfen in die Reuse, jedoch nicht zurück. Dieser Reusenapparat ist also zugleich eine veritable Mäusefalle.

Und so wäre das nur eine kleine Skizze, ein Versuch, wie man die Gestalt aus der Lebensweise zu erklären hat, denn gerade Alles, wie überall so auch hier: der kleinste Stachel oder die geringste Borste hat ihre Bedeutung, und hat sich aus dem Bedürfnisse zu irgend einem Zwecke herausgebildet. Dabei ist der Organismus, sowohl das Tier als die Pflanze, selbst der Bildner und verfährt bei der Ausbildung seiner Organe zweckmässig — es manifestiert sich eine Intelligenz ohne Bewusstsein. Und so kommt es dazu, dass die Organismen verschiedene Apparate konstruiren, die später der Mensch unabhängig davon von neuem konstruirt hat, und die gerade auf denselben mechanischen Prinzipien beruhen, wie die von den Tieren schon früher erzeugten. Das alles beweist uns die Identität der Intelligenz in der ganzen Natur. So viel kann man heute schon sicher feststellen.

Pipa bademova (Anthonomus ornatus Reiche), štetočinac bademova cvijeta u Primorju i Dalmaciji.

(Način života i obrana.)

Napisao: **Dr. V. Vogrin**, Senj.

Uvod.

Analogno prema štetočincu jabukova cvijeta „pipi jabukovoj" (Anth. pomorum L.) zovem štetočinca cvijêtâ bademova „pipom bademovom," jer je jedini štetočinac bademova cvijeta u nas, koji dosada nije poznat kao štetočinac druge koje biljke. U cijeloj našoj gospodarsko-entomološkoj literaturi jedini je I. K. Novak u svom „Rukovodniku za pučke učitelje i prijatelje poljodjeljstva" (str. 100 sub 30 Zadar 1884) uz pipu jabučnu označio i pipu bademovu ovako: „jabučna zagrica (Anth. pomorum, a kod nas i Anth. ornatus) — Ličinka i savršeni kukac kvare voća." Kakogod je ovo preopširna oznaka, dala bi slutiti, kao da kornjaš Anth. ornatus Reiche uz pipu jabukovu Anth. pom. L. štetuje jabuci, što bi bilo posve krivo! No iako se kod nas o tom štetočincu u literaturi nigdje ne nalazi spomena, nije bolje ni sa stranom meni pristupačnom literaturom (franc., talij. i njem.) Uz općeni biološki navod u djelu Reitterovu[1] za sve tamo navedene vrste roda Anthonomus spominje isti autor još ovo: „In Illyrien, Istrien, bei uns nicht einheimisch (ornatus Reiche)" „U Katalogu Schilskoga[2] stoji uz vrstu „ornatus Reiche" „Triest, Krain". Konačno spominjem sa zahvalnošću pismeno saopćenje Viktora Apfelbecka, kustosa bosansko-herceg. zem. muzeja u Sarajevu, u kome mi je dao ovaj podatak: „Iz vlastita iskustva mogu reći: Anth. ornatus R. je mediteranska vrsta, u zemljama oko Sredozemnoga mora vrlo raširen i na bademu u Dalmaciji, Istri i Hrv. primorju vrlo običan. Ja sam ih skupljao u proljeće kod Gruža, Splјeta za vrijeme cvatnje kao i kasnije." Glede obrane navodi u glavnom one iste metode, koje se upotrebljuju kod vrste Anth. pomorum L., štetočinca jabukova cvijeta. O biologiji i visini štete za pipu bademovu nema podataka. Uzevši sve te podatke u obzir, spremio sam ova biološka opažanja štetočinca bademoga cvijeta kod nas, da se event. nepotpuno upotpuni, nešto doda, a krivo ispravi. Želim da pokažem svu težinu, što je štetočinac uzrokuje u kulturi badema u našim krajevima, a da se ipak protiv te zaraze još danas ništa ne poduzima.

Opis kornjaša.

Oba spola (♂ i ♀) razlikuju se bojom i dlakavim oznakama na pokrilju.

♂ je uvijek crn (kadgod su rubovi prvog abdominalnog segmenta crvenkasti). Sredina tjemena glave između očiju je istaknuto jače bijelo — dlakava od ostalog dijela, koji je kratko i rijetko dlakav. Prvi prsni kolut imade u medijalnoj crti prugu sastavljenu od gustih bijelih dlačica. Ovako je označen i maleni međuštit. Iza prve polovice pokrilja prolazi kroz oba pokrilja transverzalna veza, koja je na vanjskim, rubnim stranama pokrilja i u sredini najšira. Vezu tu tvore na stranama bijele, a u medijalnoj crti smeđe-crvenkaste dlačice. Prednja pola pokrilja je sva dlakava, najjače u medijalnoj crti, gdje se nešto spaja (dodiruje) transverzalna veza. Isto tako je bijelo dlakav i stražnji kraj obaju pokrilja. Svako pokrilje imade 9 točkastih uzdužnih polja. Noge su osim krajeva tibije i tarzusa posve crne. Na nutarnjoj strani tibije nalazi se maleni šiljati zub, kojemu je šiljak napred zavinut.

---

[1] E. Reitter: Fauna Germanica pg. 192. Bd. V. 1916.

[2] Schilsky: Systematisches Verzeichnis der Käfer Deutschland und Deutsch-Oesterreichs. Stuttgart 1909. pg. 178.

♀. je crvena — crvenkasto-smeđa. Transverzalna veza na pokrilju jednaka je onoj ♂, samo što se radi crvene boje jače ističe. Na prednjoj poli pokrilja čine dlačice neke vrsti romb, koji je smješten u medijalnoj crti i dodiruje se u sredini s transverzalnom vezom. Na stražnjem kraju pokrilja iza transverzalne veze imade svako pokrilje jednu vanjsku i jednu nutarnju istaknutu prugu od bijelih dlačica. Kod ♀ i ♂ ostali je dio tijela posut crnim dlačicama, koje jasno omeđuju s obje strane transverzalnu vezu i čine, da se jasno ističe. Veličina je ♀ i ♂ od 3—5 mm.

Biologija kornjaša.

Odrasli kornjaš, kako sam ga opisao, oba spola, nalaze se već mjeseca listopada, ali sigurno mjeseca studenoga i prosinca u svom zimskom zakloništu pod korom starijeg drveta. Zimovalište nalazi se gotovo uvijek pod korom na strani okrenutoj od bure, gdje se nađe često po više primjeraka ♂ i ♀ u skupu. Izlazak iz zimovališta ovisi o temperaturnim i vremenskim prilikama druge pole mjeseca prosinca i prve pole siječnja, dakle uporedo s početkom pupanja badema. Općeno zakašnjenje može da bude najviše od 14 dana. Posljednja tri zimska perioda vezana na spomenute mjesece bila su vrlo blaga (osobito god. 1911 i 1920.), pa je i badem na mnogim mjestima već koncem druge pole mjeseca prosinca cvao. (Isto je bilo i ove god.) Topli proljetni dani u to doba ožive kornjaša pod korom, koji ostavlja svoje zimovalište vrlo oprezno samo po danu, dok se pod noć ponovno zavlači pod koru drvetâ, a ostaje vani samo onda među pupovima (♀) ili u pazušcima grančica (♂), ako je i malo nade, da bi moglo potrajati mirno vrijeme bez bure. U te dane pada oplodnja, koja traje po svoj prilici vrlo kratko vrijeme, jer je nijesam mogao dosada motriti. Potraje li lijepo mirno vrijeme par dana, daje se oplođena ženka na posao. U to su već vrijeme pupovi zbog blage temperature prilično nabubrili, osobito ranije odlike badema, koje cvatu vrlo rano i brzo. Prije negoli se pup otvara, dakle prije negoli se pokažu latice budućeg cvijeta, popne se ženka na pup, koji na sve strane dobro ogleda. Kad je našla najzgodnije mjesto, gdje se pupni listovi već razmiču, počinje bušenje usnim čestima. Rijetki su slučajevi, da ženka odmah prvi dan odlaže jaje, redovito biva to par dana iza njezina izlaska iz zimovališta, što se događa narâvno uporedo s rastom pupova (dotično s razvojem spolnih organa u cvijetu. Po mom istraživanju buši ženka i mužjak jednako pupove prvih dana radi svoje hrane, a kad ženki životne sile ojačaju, počinje bušenje za odlaganje jajeta. Sam čin bušenja zbiva se ovako: ženka protegne prednji par nogu naprijed, a treći, stražnji par natrag i njima se čvrsto prihvati kao da je pripeta na prednjoj i stražnjoj strani. Srednji par nogu ostaje slobodan i njime, kakogod buši u dubinu, naizmjence trza, sad digne lijevu, sad desnu nogu. Usnim čestima grize u pupu u otvor tako širok, kako je debelo rilo, a antene smjesti u antenalni žlijeb uz rilo, da joj kod bušenja ne smetaju. Kad je ženka ovako probušila pup sve do prašnika, okreće rilo u malenu luku u toj izdubenoj cijevi. Na taj način napravi rupu, koja je šira iznutra nego izvana. Redovito se iza ovakova potpunog bušenja nađu nagrižene neke antere prašnika, do kojih je rilo doseglo. Osim ovoga imade vrlo mnogo slučajeva nepotpunog bušenja, gdje rilo nije dospjelo do spolnih organa cvijeta, do nutrinje. Ovakih nepotpunih bušenja, koja većinom proizvode muškarci, ali i ženke u prvim danima iza izlaska iz zimovališta, nalazimo više njih vrlo često na jednom pupu, što se kasnije, kad cvijet procvate, vrlo izrazito opaža na laticama cvijetova. Latice su takovih cvijetova probušene redovito na više mjesta. Po toj samo oznaci krivo bi bilo zaključivati na zarazu u cvijetu! Kad je ženka probušila potpunu cijev, okrene zadak do rupe i iza kratkog vremena (par minuta) izleže jedno jaje. Svaki cvijet, koji je zaražen, zaražen je samo sa jednim jajetom; izuzeci su vrlo rijetki, da se u cvijetu nađu po dva jaja, ali nikada više. Od tih dvaju jajeta do potpunog razvoja dospijeva samo jedan i to stariji individuum. Kako je cijev prilično duga, tura ženka jaje u cvijet svojim rilom sve do prašnika, kako to čini njezin najbliži rođak pipa jabukova (Anth. pomorum L.). Ako se pupovi radi povoljnog vremena naglo razvijaju i ubrzo se pojave latice vjenčića, koje se još uvijek nijesu potpuno otvorile, buši ženka i u samu vrčastu cvijetnu os; u tom slučaju dospije jaje odmah do plodnice. Kad je ženka odložila sva jaja, živi još kratko vrijeme kao i muškarci. Oko 1. ožujka teško se već nađe starih prezimjelih primjeraka. Od 15. ožujka dalje u povoljnim vremenima, počinje već nova generacija.

Jaje, ličinka i njezino štetno djelovanje. Kukuljica.

Jaje je oblika ovalna na obim polovima jednako zaobljeno i jednako široko, glatke površine, blijedo-prozirno, bez ikakovih posebnih vanjskihobilježja. Duljina mu je 1 mm, širina 0·5 mm. Embrionalni razvoj jajeta ovisi mnogo o temperaturnim odnosima, koji su baš u doba odlaganja jajeta vrlo nestalni. Optimum razvoja stoji po prilici između 9⁰ i 18⁰ C, temperatura ispod 5⁰ C razvoj zaustavlja, a ne ubijaga ni preduga temperatura od 0⁰ C. Kod povoljnih, neprekinutih temperaturnih prilika traje embrionalni razvoj u jajetu 6—8 dana. — Larva kad izađe iz jajeta blijede je boje, prozirna, s crnom glavom, bez nogu, veličine 1—2 mm i daje se odmah na svoj zatorni posao Najveća duljina larve na koncu larvalnoga doba iznosi oko 6 mm. Ako se larva izleže iz jajeta, koje je ženka odložila među prašnike, izgristi će 2—3 antere prašničke, ali se napredujućim razvojem pupa dotično cvijeta vrlo rano zavlači u donji dio cvijeta, u vrčastu cvjetnu os, gdje je njezino pravo mjesto i gdje je redovito na kasnijem stadiju razvoja nalazimo, pa i onda, ako se već cvijet bilo s koga razloga nije mogao potpuno rascvasti. (Najobičnije, ako zaražen neotvoren cvijet ispane radi vjetra sa stabla!) Vrlo često nađu se pupovi raznog stupnja razvoja, kojima je cijeli sadržaj, svi prašnici, tućak i nutarnja stijenka cvjetne osi posvema izgriženi. Taj slučaj dolazi onda, ako je ženka vrlo rano izlegla jaje u kup, kojemu je pogodovala temperatura, da se razvija larva. Neposredno kako se izlegla larva u pupu, nastupilo je hladnije vjetrovito doba, koje je zaustavilo razvoj pupa, da se dalje potpuno razvije. Larva je međutim slijepila svojim fekalijama latice vjenčića, radi čega se cvijet kasnije ni ne može rascvasti. Taj slučaj dolazi kod bademova ranije i kasnije cvatnje; kod ovih potonjih ipak češće noge pod prvih i samo ovdje je posve jednak redovitom odlaganju jaja pipe jabukove. Dok se ličinka hrani peludom antera, boja joj je žuta, redovito na početku njena života. Na kasnijem stadiju razvoja mijenja larva svoje mjesto, hranu pa i boju tijela. Nutarnja strana vrčaste cvjetne osi prevučena je mesnatom narančasto-crvenom stijenkom, na dnu dlakavom, koja od sada služi larvi za hranu. Kad je larva veći dio te nutarnje stijenke izjela, uvijek prelazi na grizenje plodnice, koja u to doba još nije oplođena (pogotovu ako se pup nije rascvao!). Uporedo s izjedanjem nutarnje stijenke i plodnice u cvijetu stvara larva nad sobom čvrsti stalni krov, svod, od vlastitih fekalija i dlačica cvjetne osi i plodnice. Taj pokrov u formi svedena svoda zatvara uvijek gornji otvoreni dio cvjetne osi. U tako napravljenom omotu izgrize larva još ono, što je ostalo, ali nikada ili vrlo rijetko tako daleko, da bi izgrizla i vanjsku zelenu stijenku cvjetne osi. Dok cvjetna os nije iznutra jako oštećena, ne opaža se zaraza izvana; tek kasnije, kad je nutarnji dio izgrizen posve do zelene vanjske stijenke cvjetne osi, opaža se to kao prozirno mjesto, gdje redovito leži larva. Rascvali, zaraženi cvijet u prvim danima izgleda posve zdrav, pogotovu ako je ženka dospjela odložiti jaje direktno u cvjetnu os. Svi su mu onda spolni organi posve cijeli, vrat s njuškom tućka zaprema svoj naravni položaj. Na kasnijem razvoju larve opaža se zaraza kod ovako rascvalog cvijeta po fekalijama, od kojih će postati svod budućeg „kokona“. Od spolnih organa cvijeta u tom slučaju larva nije taknula ni jedan drugi dio osim plodnice, vrat i nžuška tućka, makar već osušeni, zajedno sa svim prašnicima zadrjavaju i kasnije svoj položaj.

Drugi jedan ne baš rijedak slučaj dolazi osobito kod onih cvjeova, koji su prije bili spriječeni, da se rascvatu zbog nevremena, a, kad nastupe topliji povoljniji dani — makar njih nekoliko — naglo ste rascvatu i postaju tako pristupni oplodnji. Ako se ovakav cvijet u kome je i jaje zbog nevremena u razvoju zaostalo, oplodi, opaža se oplodnja u vrlo brzom bubrenju plodnice, koja za kratko ispunja cijelu vrčastu cvjetnu os. Ličinka, koja se u ovakovu cvijetu izlegla, ne može u svom rastu dostizavati povećanje plodnice pa gubi na taj način dvoje: 1. mogućnost, da bi mogla izgristi nutarnji nektarski dio cvjetne osi i 2. slobodu kretanja u osi samoj. U tom slučaju, što se vrlo često događa kod cvjetova, koji kasnije cvatu (mj. veljače!), da larva ne propane, grize najprije u oplođenu plodnicu, izgrize cijeli njen sadržaj, često puta zajedno sa stijenkama plodnice, a ostavlja vrat i njušku, koji sada proviruju i zapremaju svoj naravan položaj, ali slijepljeni u svodu od fekalija. Ovako je larva spriječila najprije bubrenje plodnice, da dobije slobodni prostor i mogućnost da izjede nutarnju stijenku cvjetne osi, koja će joj kasnije služiti kao „kokon“ u stadiju kukuljice. Trajanje larvalnog doba nije mnogo ovisno o temperaturnim prilikama. Niska dulja temperatura najviše ako sistira za kratko grizenje u cvijetu, ali larve ne ubiju. Tako su moji pokusi pokazali, da su larve u temperaturi od $+ 2^0$ C još lijepo pokazivale životnu djelatnost. Da se donekle pokaže otpornost larve, koja je prilično velika prema niskoj temperaturi, označujem ovdje srednju dnevnu temperaturu króz par dana mjeseca veljače ov. god. bilježenu termografom, koju sam dobio dobrotom kr. šum. nadzornika g. J. Balena za grad Senj.

Datum	Poprečna dnevna temp. po Cels.	Smjer i jakost vjetra
1—5	Temp. postepeno pada od 11·1^0—8·9^0	
6	4·6	Sjevero-ist. 5—8
7	2·3	
8	2·1	
9	1·0	
10	−0·7	
11	+0·3	Sjevero-ist. 8—5
12	1·8	
13	2·9	
14—23	Najniža temp. $+ 5^0$, najviša $+ 10^0$	Jug (2—1)
24	4·9	Sjev.-ist., sjev., zapad. do 18. velj. Od 18—27 velj. sjev.-ist. (2—3—1)
25	4·6	
26—28	od 5·0—10·1	

13. veljače poduzeo sam istraživanja cvjetova u prirodi. Ispitao sam oko 1000 cvjetova na preko 50 stabala. Ni u jednom slučaju za ove višednevne prilično niske temperature nijesu larve poginule Što više i u onim cvjetovima, koje je sam vjetar ofurio, bile su larve posve žive. Iza te niske temperature opažalo se naglo grizenje larva u cvjetovima. Doba trajanja larvalnog stadija, otkad je iz jajeta izašla, ustanovio sam na 60 dana (dva mjeseca) na primjercima vani i u sobi. Kukuljica je boje u početku blijedo-žute, kasnije narančasto žute veličine kao i odrasli kornjaš. Trajanje stadija kukuljice počevši od dana, kad se zakukuljila, do dana kad izađe iz „kokona“ gotov kornjaš, traje 14 dana. „Kokon“ kukuljice, što ga je larva stvorila od vrčaste cvjetne osi i svojih fekalija, nalikuje kasnije malenoj kuglici (ako otpanu svi drugi dijelovi cvijeta!) tamno-smeđe boje, koju je na zemlji vanredno teško zapaziti. „Kokon“ ostavlja gotov kornjaš u povoljnim prilikama već oko 1. ožujka i traje cijeli mjesec ožujak i prvu polovinu mjeseca travnja. — Nova generacija pipe bademove odlijeće na stabla i hrani se cijelu proljetnu, ljetnu i jesensku sezonu lišćem badema. Izjedine se pipe bademove na lišću sastoje od probušenih nepravilnih škulja, vrlo često nepotpunih, t. j. kornjaš izgrize samo jednu stranu lista do druge epidermide lista, koju ostavlja netaknutu. Grizenje počinje kornjaš uvijek na donjoj strani lista, dakle na naličju.

Obrana.

Duž cijeloga Primorja badem je malo ne posve prepušten sam sebi — osobite njege posvećuje mu rijetko tko. Pa ipak bi ta voćka uz malu, neznatnu njegu i pasku mogla biti u budućnosti — uz smokvu i uljiku — jedan od glavnih prihoda naših primorskih krajeva. Danas govoriti o kulturi badema u nekim našim krajevima primorskim, bilo bi zališno, dok je općena zaraza radi raznih štetnih kukaca (o kojima će biti govora jednom drugom zgodom) tu i tamo tolika, da zauzima 90% svih bademovih stabala jednoga kraja (na pr. okolica senjska!). Sva pažnja, koja se danas posvećuje bademovu stablu, stoji u odrezivanju suhih eventualno od bure polomljenih grana ili povaljenih stabala. Da je i to od zamašne važnosti, pokazat će se jednom drugom zgodom, kad će se govoriti o ostalim štetočincima bademova stabla. Samo po sebi slijedi iz biologije pipe bademove, da o množini i veličini zaraze ovisi i broj zdravih cvjetova, a o ovima naravno količina bademovih plodova. Da se ni s te strane baš ništa ne poduzima dokazom je, što sam god. 1920. (a i ove godine!) našao stabla, gdje je bila polovica svih otpalih cvjetova zaražena ličinkom pipe bademove. Rijetka su stabla s 10% zaraze od svih otpalih cvjetova, a još rjeđa su ona stabla, gdje zaraze nema na pr. kakav osamljen badem ili u osobito povoljnom zakloništu s najkasnijom cvatnjom. Postotak zaraze bio bi znatno veći, da u obrani ne djeluje priroda sama, i to je do sada jedina obrana u Primorju protiv pipe bademove, jer se čovjek ne prihvaća ničega.

1. Prirodna ili indirektna obrana.

U prirodne braniče bademova cvijeta ubrajam ptice iz fam. Paridae i to vrstu Parus maior, sjenicu veliku. Nebrojena motrenja moja potvrdiše ingluvialna istraživanja te vrste. Sjenice mjeseca siječnja i veljače obilaze najradije cvatuće bademe, istražuju pomno svaki cvijet i iz njega vrlo oprezno izvlače ličinke pipe bademove na taj način, da postrance otvaraju vrčastu cvjetnu os. Mnogo pridonose ovako uništenju budućeg potomstva pipe bademove i spasavaju mnogi cvijet od larva, koje bi ga (u protivnom slučaju) sigurno uništile, dok ovako još uvijek postoji mogućnost oplodnje i razvoj zrela ploda, kako sam se imao zgode mnogo puta uvjeriti. Kolika je korist ovih prirodnih braniča, dokazom je ovaj primjer: Koncem mjeseca siječnja ove godine (30. I.) procvalo je u jednom vrtu senjske okolice onisko bademovo stablo. Od svih cvjetova po prilici 1500 nije bilo zdravih možda ni 300. Od zaraženih bili su svi otvoreni i njihove cvjetne osi sa strane izgrizene, otvorene, ali tako, da su svi tućkovi uvijek ostali cijeli u onim cvjetovima, u kojima larva već prije nije dospjela, da ih nagrize. Na cijelom tom stabalcu nijesam našao nijednoga cvijeta, u kome bi ličinka ostala pošteđena od ptica. Oko 20 veljače istraživao sam ponovno u tom smjeru, te su se moja prvobitna opažanja potpuno potvrdila. Između gusto procvalih cvjetova bilo je takih, gdje zaraza i najboljem oku lako izmakne, jer je larva još malena, pa je i njeno pustošenje u cvjetnoj osi izvana nezamjetljivo, ptica ju je našla, izvukla iz cvjetne osi, ostavivši tućak i veći dio prašnika netaknute. Od osobite je dakle važnosti okolnost, što sjenice kod ovake obrane bademovih cvjetova postupaju tako, da badem od te obrane imade dvojaku korist 1. uništavaju buduće potomstvo pipe bademove i 2. otvaraju cvjetove tako oprezno, da su oni još uvijek sposobni za oplodnju. — Na ovome mjestu ne mogu, a da ne spomenem jedno skroz krivo mišljenje većine našega primorskoga življa, koje temelji na prije spomenutim nagrizenim cvjetovima badema. Za lijepih, toplih i mirnih dana nađe se na nekim bademovim stablima mnoštvo mravi vrste Bothriomyrmex meridionalis Rog. iz fam. Formicinae, kojima se pripisuje to nagrizanje cvjetova, pa ih toga radi mnogi drže kao neprijatelje bademova cvijeta. Mravi obilaze cvjetove badema samo radi nektara, nikada nijesam opazio, da bi ikoji mrav nagrizao cvjetnu os, jer mu toga i ne treba. Do svih dijelova može nesmetano doći na gornji otvoreni dio cvijeta, kuda uistinu i idu, ako je cvijet izvana posve cijel. U slučaju, da je cvijet (još nerascvaten potpuno!) već ptica izvana otvorila, nađe se tu i tamo u nutrinji i mrav, koji je svakako dospio kroz takav otvor unutra, ali zaslugom drugoga i po drugom poslu, a ne da uništi cvijet. Mravi mogu biti samo korisni bademovu cvijetu, ako naravno uzmemo u obzir mogućnost oplodnje. Da li pridonose i oni kakovu korist samom stablu možda uništavanjem larva pipe bademove, nijesam do sada mogao ustanoviti. Prema tome kao pomagače u zatiranju tog štetočinca smatram do sada samo ptice iz fam. Paridae i držim, da bi zaštita tih ptica morala biti u krajevima s kulturom badema na jednakoj visini. Držim, da nijedno stablo bademovo ne bi smjelo biti, na kome se ne bi našla umjetna zakloništa tih toliko korisnih ptica.

2. Umjetna ili direktna obrana.

Obrana, što je čovjek može da uporabi protiv pipe bademove, vrlo je jednostavna i ne iziskuje nikakva gotovo troška, a truda vrlo malo. — U prvom redu spominjem istresivanje i uništavanje odraslih kukaca s grana, prije negoli su bademovi propupali, jutrom iza hladnih dana mjeseca prosinca, kad je toplo sunce izmamilo kukce iz njihova zakloništa. Drugi je način u postavljanju slamenih pletenica oko stabla koncem ljeta ili početkom jeseni, ali svakako prije, negoli odrasli kukac potraži svoje zimovalište. Svrha je tome, da kukac potraži zimovalište u tim pletenicama, koje prema tome ne smiju biti pretvrdo pletene, a postavlja se na starija stabla, koja su podobna da i pod korom podadu kornjašu svoj zaklon. Treći je način u postavljanju ljepivih ovoja oko stabla, kakvi se preporučuju kod uništavanja pipe jabukove. Ta metoda po mom mišljenju i iskustvu ne donosi željena rezultata, barem ne u krajevima čestih i duljih vjetrova. Ljepilo se vrlo brzo osuši, a time gubi svoju sposobnost. Tvornička ljepila, koja imadu nešto dulju djelatnost, prilično su skupa i izdatak za njih ne stoji ni u kakvom povoljnom omjeru s postignutim rezultatom. Spominjem, da je ovakova zapreka kornjašu malo neprilična, jer oba spola vrlo spretno lete. — Vrlo je jednostavan način obrane u tome, da se po mogućnosti poberu svi otpali cvjetovi bez razlike, jer sortiranje zaraženih i nezaraženih ne bi bilo umjesno. Često i bura sama skuplja otpale cvjetove u hrpe pod zidovima i kamenjem, što se onda dade jednostavno pobrati i uništiti. Trešnja stabla za vrijeme cvatnje tom nakanom da otpanu zaraženi cvjetovi nije uputna, ma da je istina, da zaraženi pup i cvijet vrlo rado, a kasnije uvijek otpane. Tresti stablo uputno je samo onda,

kad dozrije plod. U tom slučaju radi se onako, kako je to opće poznato za istresivanje kukaca.

Jasno je međutim, da samo jedna metoda na vrlo malom kompleksu ne će voditi k željenu cilju. Uporabljuju li se sve ovdje navedene metode redom od svih, koji se odgojem badema u jednom kraju bave, moći će se postići, da bude kultura badema na ono visini, na kojoj bi morala stajati.

Kurze Zusammenfassung.

Anthonomus ornatus Reiche, der Schädling der Mandelbaumblüte in kroat. Küstenlande und Dalmatien.

Über die Biologie und den Grad der Schädlichkeit von Anthonomus ornatus, dem Schädling der Mandelbaumblüte im Küstenlande und Dalmatien liegen mir keine Daten vor, obwohl er zur grössten Plage des Mandelbaumes in unseren südlichen Regionen zu zählen ist. Ich lege hier die Resultate meiner biologischen Untersuchungen an diesen Schädling nieder und gebe zugleich direkte und indirekte Kampfmethoden gegen denselben an, welche eventuell dazu beitragen könnten, die Kultur des Mandelbaumes in diesen Gegenden zu einer höheren ausgiebiegeren zu machen.

Im Monate Oktober, November und Dezember befinden sich ♀ und ♂ im Winterquartiere unter der Rinde älterer Mandelbäume. Diese Schlupfwinkel verlassen die Käfer, nach den Temperaturverhältnissen in der zweiten Hälfte des Dezembers oder in der ersten Hälfte des Jänners, gleichzeitig mit der Kospung des Mandelbaumes. ♂ u. ♀ nagen die Löcher in die Knospen. Die Knospenlöcherungen sind zweierlei Art: unvollständig und vollständig. Die unvollständigen Knospenlöcherungen welche die Käfer in ersten Tagen ausnagen dienen der Ernährung. In solche Löcher wird nie ein Ei abgelegt. Die vollständigen Knospenlöcherungen bei denen das ausgenagte Rohr bis zu den Geschlechtsorganen der Blüte reicht, dienen zur Eiablage. In jeder Blütenknospe oder Blüte befindet sich nur ein Ei. Ausnahmen sind sehr selten. In diesem Falle entwickelt sich nur ein Individuum vollständig. Die Eiablage geschicht im allgemeinen ähnlich der Eiablage von Anth. pomorum. Das Ei ist 1·0 mm lang, 0·5 mm breit, an beiden Polen gleich breit, durchsichtig-blass, ohne besondere äussere Merkmale. Optimum der Embrionalentwicklung im Ei liegt zwischen 9° und 18° C. Temperatur unter 5° C hemmt die Entwicklung. Eine Temperatur von 0° C, falls sie nicht länger andauert, schadet dem Ei auch nicht. Entwicklung im Ei dauert unter günstigen Verhältnissen 6—8 Tage. Bei der Auswahl der Knospen und Blüten zur Eiablage sind folgende drei Fälle möglich: 1. Das Weibchen legt ihre Eier in sehr junge Kospen, also einige Tage nach dem Verlassen seines Schlupfwinkels. Nach 6—8 Tagen entwickelt sich eine kleine (1—2 mm lang) Fusslose durchsichtige Made mit schwarzen Kopfe. Unmittelbar nach der Entwicklung der Larwe treten ungünstige äussere Verhältnisse ein, welche die Knospenentwicklung verzögern, der Larve aber in ihrer weiteren Entwicklung keine Hindernisse entgegenstellen. Die Larve verzehrt alle geschlechtsorgane sammt dem Blütenboden, verklebt mit ihrer Fäkalien die jungen Kronenblätter in der Knospe und die Knospe geht zu Grunde. In diesem Falle ist die Infektion ähnlich deren von Anth. pomorum. — 2. Das

Weibchen legt ihre Eier in die Knospen. Wegen der längeren günstigen Temperatur schreitet die Entwicklung der Knospe aber auch die der Larve rasch vor. Zur zeit, zu derer sich die Larve noch unter den jungen Staubblättern befindet, verzehrt sie einige Anteren (2—3). Mit der Entfaltung der Knospe zur Blüte begibt sich die Larve in den becherfömige Blütenboden, wo das Fruchtblatt steht. Hier setzt sie ihre Devastation fort, indem sie die ganze innere Wand des Blütenbechers sammt dem Fruchtblatte ausnagt. Gleichzeitig mit dieser Zerstörung macht sie am oberer Ende des Bechers einen Deckel aus klebrigen Fäkalien, also ein gut geschlossenes Gehäuse, welches ihr und der Puppe als ein Kokon dienen soll. — 3. Das Weibchen legt ihre Eier direkt in den becherförmige Blütenboden, den sie an der Seite ausnagt (gewöhnlich später im Monate Februar!). In diesem Falle gelangt das Ei direkt zum Fruchtblatte. Die günstige Temperatur gestattet eine rasche Blütenentwicklung und Befruchtung. Deswegen vergrössert sich das Fruchtblatt indem die Larve erst aus dem Ei herausschlüpft. Um die freie Bewegung im Blütenboden nicht zu verliercn, greift die Larve zuerst das befruchtete Fruchtblatt an, zerstört es gänzlich und erst jetzt geht sie zur Zerstörung der inneren Wand des Blütenbodens. Im 2. u. 3. Falle blüht die Blüte als wäre keine Infektion vorhanden, erst später ist die Infektion von oben und seitlich sichtbar. Wiederstand der Larve gegen niedere Temperatur ist aus der Tabelle ersichtlich; eine nicht lange (—C^0) niedrige Temperatur vernichtet die Larve nicht, höchstens stellt sie die Fresslust der Larve ein. Larvalzeit ist auf 60 Tage festgestellt, die der Puppe auf 14 Tage. Die Larvenentwicklung geht in Monaten Jänner, Februar und der ersten Hälfte des März vor sich, in der zweiten Hälfte des März und des ersten Hälfte des April entwickelt sich die Puppe und der ausgebildete Käfer verlässt den Kokon. Die neue Generation des Käfers nährt sich bis zur Einwinterung von Blättern des Mandelbaumes. Die Fresstellen am Blatte sind Löcher oder ausgenagte Partien an der unteren Seite des Blattes bis zur obereren Epidermis.

Die Bekämpfung des Käfers ist direkt und indirekt. Als direkte Bekämpfer habe ich nach Beobachtungen und Ingluvialuntersuchungen den Vertreter der Paridenfamilie Parus maior L. festgestellt. Den becherförmigen Blütenboden öfnen die Vögel vorsichtig an der Seite um zur Larve zu kommen. Wenn die Larve das Fruchtblatt noch nicht angegriffen hat, ist die Befruchtung noch immer möglich, was ich vielmals beobachten konnte. Dabei ist zu beachten, dass eine nicht infizierte Blüte von Vögel nie geöfnet wird.

Als indirekte Methoden der Bekämpfung sind anzuraten: 1. Abklopfen der Käfer in frühen Morgenstunden vor der Einwinterung und nach dem Verlassen des Winterquartiers vor der Eiablage. 2. Aufstellen der Flechte aus Roggenstroh an die ältere Bäume, damit die Käfer ihre Winterwohnungen im Stroh einstellen können. 3. Sammeln aller abgefallener Blütten und vernichten derselben. — Einstellen der „Leimringe“ wie solche bei Anth. pomorum L. zur Verwendung kommen, sind nicht zu empfehlen, besonders nicht in Gegenden häufiger und starker Witterungswechsel wo sich die Ausgabe mit der erzielten Resultaten keineswegs decken kann.

Beiträge zur Herpetologie von Jugoslavien.

(Kroatien, Slavonien und die benachbarten adriatischen Inseln).

Von **Dr. St. Karaman**

Zoologische Abteilung des kroatischen Landesmuseums in Zagreb.

(Mit 1 Textfigur u. 1 geographischen Karte).

Die geographische Verbreitung der Amphibien und Reptilien, wie auch überhaupt deren Studium waren bisher in Kroatien und Slavonien sehr vernachlässigt. Unsere älteren Faunisten beschäftigten sich sehr ungern mit diesem Zweige der Vertebrata, und wer sich einführen wollte, war nur an die fremde Literatur angewiesen, wo wieder unsere Länder nur so verübergehend behandelt wurden. Dies bewog mich die erste Vorarbeit für eine Herpetofauna dieser Länder vorzunehmen, und zwar auf Grund des seit vielen Jahren in der zool. Abteilung des kroat. Landesmuseums in Zagreb eingesammelten Materiales.

Die Ergebnisse dieser Arbeit lege ich im Folgenden vor.

Die angeführten Fundorte haben den Vorzug, dass sie alle durch konserviertes Material belegt sind.

Von zoogeographischen Arbeiten wären zu erwähnen zwei Verzeichnisse, und zwar „Popis amph. i rept.“ von Jurinac, Rad Jugoslav. Akad. Zagreb, Bd. 83 1887, und „Popis amf. i rept. hrv. faune“ von dr. E. Rössler, Glasnik Hrv. prir. dr., Zagreb, 1904, Jg., XV.

Liste der Amphibien und Reptilien

Amphibia.

Urodela.

1 Proteus anguinus L.
2 Molge vulgaris L.
3 Molge meridionalis Boulg.
4 Molge cristata Laur.
5 Molge karelinii Strauch
6 Molge alpestris Laur.
7 Salamandra maculosa Laur
8 Salamandra atra Laur.

Anura.

1 Bombinator pachypus Bp.
2 Bombinator igneus Laur.
3 Pelobates fuscus Laur.
4 Hyla arborea L.
5 Bufo vulgaris Laur.
6 Bufo viridis Laur.
7 Rana agilis Thom.
8 Rana fusca Thom.
9 Rana arvalis Nils. v. striata Koch
Rana arvalis Nils. v. maculata Dürg.
10 Rana esculenta L.
11 Rana ridibunda Pall.
12 Rana lessonae Cam.

Reptilia.

Lacertilia.

1 Algiroides nigropunctatus DB.
2 Lacerta horvathi Méh.
3 Lacerta muralis Laur.
4 Lacerta fiumana Wern.
Lacerta fiumana Wern. v. modesta Eim.
5 Lacerta taurica Pall.
6 Lacerta serpa Raf.
v. olivacea Raf.
7 Lacerta agilis L.
8 Lacerta viridis Laur.
Lacerta agilis L. v. bos. Schreib.

9 Lacerta major Boulg.
10 Lacerta vivipara Jacq.
11 Anguis fragilis L.
12 Ophisaurus apus Pall.
13 Hemidactylus turcicus L.

Ophidia.

1 Vipera ammodytes Laur.
2 Vipera berus L.
  Vipera berus L. v. prester L.
  Vipera berus L. v. pseudaspis Schreib.
3 Vipera Ursinii Bp.
4 Coelopeltis monspessulana Herm.
5 Tarbophis vivax Fitzg.
6 Coronella austriaca Laur.
  Coronella austriaca Laur. v. italica Schreib.
7 Coluber longissimus Laur.
8 Coluber leopardinus Schlg.
9 Coluber quatuorlineatus Lacep.
10 Zamenis gemonensis Laur.
  Zamenis gemonensis Laur. v. viridiflavus Wagl.
  Zamenis gemonensis Laur. v. carbonarius Fitzg.
11 Zamenis caspius Ivan.
12 Tropidonotus tessellatus Laur.
13 Tropidonotus natrix L.
  Tropidonotus natrix L. v. persa Pall.
  Tropidonotus natrix L. v. ater Eichw.

Chelonia

1 Emys orbicularis L.

Amphibia.

Proteus anguinus Laur.

Bis nun ist eine einzige Fundstelle in Kroatien als sicher zu betrachten und zwar der kleine Karstfluss Gacka bei Otočac. Der Fund wurde vom damaligen Direktor der Zool. Abteilung des Landesmuseums in Zagreb S. Brusina im „Rad“ 52,1880. bekantgegeben als Proteus croaticus, jedoch ohne nähere Beschreibung. Das Belegexemplar ist seitdem verschollen. Allem Anscheine nach wird sich aber der Olm in allen unterirdischen Gewässern des kroat. Karstes vorfinden.

Molge vulgaris L.

Fundorte: Sokolovac b. Brinje, Prezid, Brežice, Zagreb, Petrinja, Marjanci.

Ist über ganz Kroat. u. Slav. verbreitet, im Gebirge wie auch in der Ebene, und zieht über Bosnien nach Südosten weiter. Der westlichste Fundort in Kroatien ist Sokolovac b. Brinje, schon nahe an die Küste. Nach Werner[1]) soll sich diese Molchart auch bei Rijeka (Fiume) und Pulj (Pola) vorfinden, also im eigentlichen Territorium der M. meridionalis, was einigermassen verwundert, nachdem M. meridionalis beide Küsten der Adria bewohnt und nach Norden bis zur Trnovska šuma (Tarnowanerwald) vordringt.

Die im Verzeichnis von 1904 angeführten Exemplare beziehen sich auf M. meridionalis.

Molge meridionalis Blgr. und subsp. *kapelana* Méh.

Von dieser südlichen Molchart haben wir Belegstücke nur von der Insel Krk.

---

[1]) F. Werner, Beitr. z. Kenntniss d. Amph. u. Rept. v. Istrien u. Dalmatien (Verh. zool. bot. Ges. Wien, XLI., 1891.)

Auf Grund der Exemplare von Mrkopalj hat L. Méhely die subsp. kapelana aufgestellt.[1]) Weitere Daten über ihre Verbreitung fehlen uns. Ich war früher geneigt sie als M. meridionalis zu betrachten, die infolge längeren Aufenthaltes im Wasser einen höheren Kamm und breitere Schwimmlappen erhält. Nach den Untersuchungen über die Beziehungen der zwei Bombinatorarten zueinander möchte ich diese subsp. als Kreuzungsprodukt der zwei benachbarten Arten, M. vulgaris und M. meridionalis betrachten, natürlich schon in weiteren Generationen. Es wird wahrscheinlich auch hier eine Übergangszone geben, in welcher die Exemplare Eingenschaften der beiden benachbarten Arten besitzen, und zwar je nach Entfernung der einen oder anderen Art mehr oder weniger ausgeprägt. In diesem Falle könnte natürlich diese subsp. als solche nicht bestehen. Denn als Kreuzungsprodukt kann sie sich nur insoweit erhalten als die beiden Stammarten neues Material liefern. Mit dem Verschwinden der einen Stammart verschwinden auch die Bastarde.

Molge cristata Laur.

Fundorte: Kućanci, Zemun.

In Kroat. u. Slav. wurde sie von M. karelinii fast vollständig verdrängt und findet sich heutzutage nur noch längs der unteren Donau und Drau an einigen Stellen.

Molge karelinii Boulg.

Fundorte: Gradišće b. Vrbovsko, Jelenje b. Grobnik, Karlovac, Samobor, Brežice, Zagreb, Božjakovina, Marjanci, Vinkovci.

Ist über ganz Kroat. u. Slav. verbreitet, im Gebirge wie auch in der Ebene. Von dr. Bolkay wird sie für Brčko an der Save angeführt.

Allem Anscheine nach ist diese Molchart von Osten her zu uns gekommen. Nahdem sich M. cristata an einigen Stellen in Bosnien und Mazedonien noch heutzutage befindet, kann angenommen werden, dass M. Karelinii in ihrem Vordringen einerseits längs der Donau und andererseits längs der Meeresküste sich ausbreitete und so im mittleren Balkan ein Gebiet umzingelte wo M. cristata verblieb.

Molge alpestris Laur.

Fundorte: Prag (Norddalmat.) Gospić, Rujica-Velebit, Grabarje-Karlobag, Stirovača, Jablanac, Begovo Razdolje, Bjelolasica, Fužine, Sungeri, Mlaka p. Risnjakom, Plitvice, Karlovac, Okić, Žovkno, Zagreb, Krapina.

Ist über ganz Kroatien verbreitet. Aus Slavonien fehlen uns Daten.

In der Umgebung von Zagreb finden wir sie schon auf den ersten Hügeln oberhalb der Saveniederung. (135 m).

Einige Exemplare vom Velebit haben dieselbe Kopfform wie M. reiseri, nur sind sie kleiner als jene.

---

[1]) Dr. L. Méhely, Die herpet. Verhältnisse des Mecsekgebirges und der Kapela, An. mus. nat. hung. 1905.

Salamandra maculosa Laur.

Fundorte: Oteš-Gospić, Zavalje, Bakar, Karlovac, Svetice, Zagreb, Krapina, Jankovac.

Allgemein verbreitet. Bei allen Exemplaren überwiegt die schwarze Farbe. Bei einigen, besonders südlichen Stücken ist die Unterseite fast einfarbig schwarz. Längsgestreifte Exemplare sind selten.

Salamandra atra Laur.

Fundorte: Bijele Stijene-Vel. Kapela, Bijela Kosa-Vel. Kapela, Begova Staza-Vel. Kapela, Crni Vrh unter Bjelolasica, Fužine.

Bei uns ist sie bisher nur im Kapelagebirge vorgefunden worden. Da sie sich aber in der Hercegovina am Prenj vorfindet, ist nicht ausgeschlossen, dass man sie auch im Territorium zwischen diesen zwei Fundstellen finden wird.

Bombinator pachypus Bonap.

Fundorte: Plitvice, Jasenak, Lokve, Malilug, Hrib, Gerovo, Prezid, Dobra, Delnice, Ozalj, Kostanjevac, Samobor, Zagreb, Črnec b. Kalnik, Martijanec, Lukavac, Velika, Kutjevo, Našice, Hopovo.

Bewohnt den gebirgigen Teil von Kroatien, von wo sie längs der Gebirge bis zu den östlichen Ausläufern des Papukgebirges nach Slavonien zieht. Ausserdem bewohnt sie auch die Fruška gora im östlichen Slavonien, wo sie von B. igneus gänzlich umzingelt wird. Dies ist auch ein guter Beweis, dass B. igneus später eingedrungen ist und den B. pachypus aus den Niederungen vertrieb. Im Hügellande aber hatte B. pachypus bessere Chancen und hat sich erhalten. Von Westkroatien zieht dann B. pachypus einerseits südöstlich nach dem Balkan, den er in seiner ganzer Ausdehnung bewohnt und andererseits nach Krain.

Auf der Unterseite sind alle unsere Exemplare von vorwiegend gelber Farbe.

Bombinator igneus Laur.

Fundorte: Obedska bara, Kupinovo, Županja, Valpovo, Marjanci, Kućanci, Đurđanica, Zagreb, Sv. Klara.

Bewohnt die Niederungen der Save und Drau. Längs der Save geht sie etwas über Zagreb nach Westen. Wie man aus der Verbreitung beider Unkenarten sieht, hält sich B. pachypus strenge an das Hügelland und B. igneus an die Ebene, worauf schon L. Méhely aufmerksam machte.[1])

Pelobates fuscus Laur.

Wir haben nur eine Larve aus Našice in Slavonien, nordöstlich vom Papukgebirge.

Hyla arborea L.

Fundorte: Jasenovača, Bunić, Pazarište, Brlog, Senj, Karlovac, Zagreb, Paukovec, Petrinja Kućanci, Marjanci, Valpovo, Zemun, Krk (Veglia).

Allgemein vebreitet in der typ. Form.

---

[1] Dr. L. Méhely, op. cit. pag. 258.

Bufo vulgaris Laur.

Fundorte: Vel. Paklenica, Štirovača, Begovo Razdolje, Rječina, Stenjevac, Zagreb, Moslavina, Kućance, Valpovo, Krk.

Allgemein verbreitet. Unser grösstes Exemplar aus Rječina misst 110 mm.

Bufo viridis Laur.

Fundorte: Pazarište, Štirovača, Povile, Zavalje, Priboj. Karlovac, Bakar, Kalnik, Kukujevci, Mitrovica, Zemun Bežanija.

Allgemein verbreitet. Zwei Exemplare vom Velebit haben eine weisslichgelbe Linie längs des Rückens, wie es die norditalienischen Stücke haben. Von Galvagni wird sie für die Insel Rab angeführt.

Rana agilis Tom.

Fundorte: Tabakuša, Brušani, Pazarište, Plitvice Ledenica, Bakar, Malilug, Lokve, Samobor, Zagreb, Paukovec, Varaždin, Martijanec, Petrinja, Moslavina, Kućanci, Našice, Valpovo, Krk.

Allgemein verbreitet, im Gebirge und Hügellande besonders häüfig, weniger in der Niederung.

Rana fusca Thom.

Fundorte: Plitvice, Prošće-Otočac, Bitoraj, Lokve, Bijela Kosa-Vel. Kapela, Dobra, Malilug, Prezid, Zagreb, (Baćun, Sljeme, Gračani), Martijanec, Dodoši.

Ist über ganz Kroatien verbreitet. Aus Slavonien fehlen uns Daten.

Obwohl sie sonst bei uns ein Gebirgstier ist, steigt sie z. B. am Sljeme bis auf 300 m hinab, also kaum 170 m über das Niveau der Saveniederung.

Einige Exemplare vom Moslavinagebirge zeichnen sich durch starke Marmorierung der Kehle und einen etwas grösseren Temporalfleck aus und erinnern sehr an R. cameranii Boulg.

Rana arvalis Nils.

Fundorte: Karlovac, Galdovo, Martijanec.

Wir besitzen Belegstücke nur von drei Fundorten. Die Exemplare von Karlovac und Galdovo gehören zur var. maculata, jene von Martijanec zur var. striata.

Allem Anscheine nach ist dieser Frosch bei uns nur inselartig verbreitet und wahrscheinlich auch in Abnahme begriffen.

Werner führt sie für Rijeka (Fiume) an, was schwer anzunehmen wäre, wie es schon L. Méhely[1]) betonte, da die Gegend von Rijeka keinesfalls einem Moorfrosch entsprechende Lebensbedingungen darbieten kann.

Die im Verzeichniss von 1904. als R. arvalis angeführten Larven für Krk beziehen sich auf H. arborea.

Es wird als Charakteristik der R. arvalis angeführt, dass sich zwischen den Augen ein heller Fleck befindet. Ich habe diesen Fleck, wenn auch nicht immer se scharf ausgeprägt, auch bei anderen Ranaarten beobachtet. Dies ist aber nicht ein einfacher Fleck, sondern eine Erhöhung der Haut, die pigmentlos und durchsichtig erscheint.

---

[1]) Dr. L. Méhely, op. cit. pag. 266.

An der unteren Seite der Haut befindet sich an dieser Stelle eine kleine Vertiefung.

Rana esculenta L.

Fundorte: Županja, Marjanci, Đurđevac, Sunja, Ludina-Vidrenjak, Zagreb, Podsused, Trnje, Samobor, Plješivica b. Samobor, Brežice, Karlovac, Gerovo.

Dieser westeuropäische Frosch kommt von Krain nach Kroatien und geht dann weiter nach Slavonien bis in die Gegend von Vinkovci. Somit hat er das ganze Gelände zwichen Save und Drau bis gegen Vinkovci besetzt. In Kroatien geht er südlich über die Save ungefähr bis Karlovac. In seiner Verbreitung grenzt er natürlich überall an R. ridibunda.

Rana ridibunda Pall.

Fundorte: Zrmanja, Sv. Rok, Gospić, Tounj, Grobnik, Nijemci, Karlovci, Krk, Rab, Pag.

Dieser östliche Frosch bewohnt die ganze Balkanhalbinsel. Von Nordostbosnien verbreitete er sich im östlichen Slavonien von Zemun bis nach Vinkovci. Weiter im Westen bleibt er anscheinend auf der bosnischen Seite der Save und geht so bis zur Mündung der Kupa bei Sisak. Von da geht er dann, unterhalb Karlovac nach Nordwesen umbiegend, über Rijeka (Fiume) nach Westen weiter. Bei Rijeka ist sein Verbreitungsareal schon sehr schmal, kaum 20 km Luftlinie (Rijeka-Gerovo).

Wir sehen schon nach der Verbreitung der zwei Arten, dass sie sich gegenseitig vertreten und ausschliessen. Und nach der geogr. Verbreitung beider Arten bei uns. besonders bezüglich der Grenze in Slavonien, können wir annehmen, dass der Kampf noch heute andauert. Die vordringende Art ist hier, wie auch sonst, die östliche Art, R. ridibunda.

Schreiber führt für R. ridibunda an, sie gehe nicht ins Gebirge und ihr Vorkommen beschränke sich auf die Niederungen. Dass dem nicht so ist, beweist uns die ganze Balkanhalbinsel, wo sie allenthalben zu finden ist.

Nachdem sie die ganze Küste bewohnt, sind auch die benachbarten Inseln von ihr besiedelt, so Krk, Rab und Pag.

Die im Verzeichnis von 1904 als R. esculenta angeführten Exemplare beziehen sich auf R. ridibunda.

Rana lessonae Cam.

Fundorte: Obedska bara, Beočin, Vukovar, Ilok, Prud, Ludina-Vidrenjak.

Hat bei uns eine inselartige Verbreitung und scheint in Abnahme begriffen zu sein. Sie ist in der Ebene haüfiger als im Hügellande.

Ich möchte sie als den ältesten von unseren drei Wasser-Fröschen betrachten.

Dafür spricht schon ihre grosse Verbreitung in Europa. Sie wurde dann von R. esculenta verdrängt, und hat sich nur inselartig an ihr entsprechenden Stellen erhalten. Später kam R. ridibunda und verdrängte R. esculenta aus dem östlichen Europa, aber nicht die R.

lessonae. Nur so kann man die Tatsache erklären, dass sich R. lessonae bei uns ebenso im Territorium der R. esculenta wie auch der R. ridibunda vorfindet.

Es bleiben noch jene Amphibien zu besprechen, die sich in ihrer Verbreitung Kroatien und Slavonien nähern, es aber bisher nicht erreichten. Dies sind Molge graeca, Rana graeca, und Rana latastii.

Über die Verbreitung von M. graeca fehlen uns Daten, sie dürfte sich etwa bis zum mittleren Dalmatien erstrecken.

R. graeca ist von Südosten kommend bis nach Jajce in Bosnien vorgedrungen, dürfte sich aber auch weiter im Norden und Westen vorfinden.

R. latastii scheint in ihrer Verbreitung nicht weit von Görz nach Osten gekommen zu sein.

Unsere Amphibienfauna besteht somit aus 12 Arten. Davon sind vorwiegend östliche Arten M. karelinii, B. igneus, R. ridibunda und B. viridis.

Vorwiegend westliche Arten sind M. cristata, B. pachypus und R. esculenta. Eine südliche Art ist M. meridionalis. Endemische Arten, wenn wir von M. meridionalis subsp. kapelana absehen, haben wir keine.

Wir können aber nicht Kroatien und Slavonien nach den genannten Gruppen in eine südliche, westliche oder östliche Zone teilen, da die Grenzen der einzelnen Arten einundderselben Gruppe nicht übereinstimmen.

Von unseren Amphibien haben für Kroatien und Slavonien keine zoogeogr. Bedeutung S. maculosa, H. arborea, B. viridis, B. vulgaris und R. agilis, da sie sich überall vorfinden.

Bewohner des Hügellandes und der Gebirge sind bei uns S. atra, B. pachypus, M. alpestris und R. fusca. Bewohner des Tieflandes sind B. igneus, R. arvalis, P. fuscus und teilweise R. lessonae. Die übrigen sind dort wie da zu Hause.

Was das gegenseitige Verhältniss anbelangt so wird M. vulgaris im Süden von meridionalis vertreten; M. karelinii und M. cristata vertreten sich und schliessen sich aus, ebenso R. esculenta und R. ridibunda. S. atra vertritt die S. maculosa auf den Höhen der Kapela, B. igneus und B. pachypus vertreten sich und schliessen sich aus. Als vordringende Arten sind zu betrachten M. karelinii und R. ridibunda, also beides östliche Formen, auf Kosten von M. cristata und R. esculenta.

Im Abnehmen begriffen sind ausserdem aus anderen Ursachen S. atra, R. arvalis u. R. lessonae.

Reptilia

Algiroides nigropunctatus DB.

Fundorte: Bakar, Jablanac, Zavratnica, Balenska draga, Tabakuša.

Bewohnt, obwohl unterbrochen, die ganze Küste, und scheint in Abnahme begriffen zu sein, wahrscheinlich infolge Verdrängung durch andere südliche Arten.

Schreiber führt sie für die Inseln Krk und Cres an, was sehr wichtig erscheint, da sie auf den südlichen Inseln überhaupt fehlt.

Lacerta horvathi Méh.

Fundorte: Alan (Kozica), Jablanac, Mrkvište, Pazarište, Karlobag, Velinac, Klek, Jasenak, Plitvice, Zrmanja, Paklenica.

Bisher war sie vom mittleren Velebit und von der Kapela bekannt. Jetzt gesellen sich zwei neue Fundorte dazu, Zrmanja und Paklenica, beide an der kroatisch-dalmatinischen Grenze. Somit kann man annehmen, dass sie einerseits das ganze Territorium von der Kapela, dem nördlichsten bisherigen Fundort, über die Plješivica bis zur dalmatinischen Grenze und andererseits von Jablanac wieder bis zur dalmatinischen Grenze bewohnt.

Lacerta muralis Laur.

Fundorte: Prag (Norddalmat.), Zrmanja, Paklenica, Gospić, Trnovac, Pazarište, Krasno, Jadovno, Otočac, Plitvice, Ogulin, Bakar, Bakarčić, Rijeka (Fiume), Lič, Zlobin, Grobnik, Delnice, Zapeć, Izvor Kupe, Zagreb, (Sestine, Medvedgrad, Sljeme), Kostajnica, Kutjevo, Bežanija, Zemun, St. Banovci.

Allgemein verbreitet, im Gebirge wie auch in der Ebene, hier bis zum äussersten Osten Slavoniens (Zemun). Die Angabe Schreibers, sie sei bei uns nur im Gebirge vorhanden, entspricht, wie wir sehen, keinesfalls den Tatsachen.

An der Küste ist sie nur bei Bakar-Rijeka zu finden, wohin noch Durchbruchswege aus dem Innern führen. Südlicher fehlt sie längs der ganzen Küste, wahrscheinlich verdrängt durch die südlichen Arten, wie dies auch in Dalmatien der Fall ist.

In Westkroatien hat sie das ganze Hochplateau zwischen dem Velebit einerseits und der Kapela-Plješivica andererseits eingenommen, während die genannten Gebirgszüge von L. horvathi bewohnt werden.

In der Umgebung von Zagreb ist sie häufig an Waldrändern und baumlosen Hügeln, wo sie in Erdlöcher und Gestrüpp flüchtet.

Lacerta fiumana Wern.

Fundorte: Bakar, Kraljevica, Novi, Senj, Jablanac, Stinica, Karlobag, Oštarije, Paklenica.

Diese südliche Eidechse ist längs der ganzen Küste von Bakar bis zur dalmat. Grenze verbreitet. Obwohl sie sonst am weitesten von allen südlichen Arten ins Hinterland eindringt, übersteigt sie den Velebit infolge seiner Höhe nicht. Die typ. Stücke wiegen vor, es gibt aber auch viele var. modesta. Überall sind aber beide untereinander vermengt, so dass es keine Lokalitäten mit ausschliesslich der einen oder anderen var. gibt.

Von Schreiber wird sie ausserden für die Inseln Krh, Cres und Lošinj angeführt.

Lacerta taurica Pall.

Bei uns nur von einem Fundorte bekannt, und zwar Bežanija in Slavonien, oberhalb Zemun. Verglichen mit Exemplaren aus Rusćuk hat unser Exemplar etwas niedrigere Rücken-und Schwanzschuppen. Das Rostrale berührt das Internasale. Schenkelporen 17.

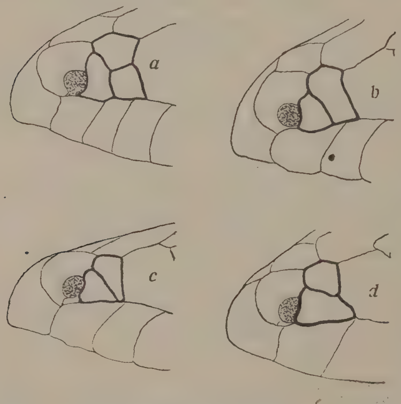
Lacerta serpa Raf.

Fundorte: Bakarčić, Krk, Rab, Pag, Sušak (Sansego).

Im Gegensatz zu L. fiumana meidet diese Eidechse fast gänzlich unsere Küste. Von der ganzen Küste von Bakar bis zur dalmatinischen Grenze haben wir nur zwei Exemplare von Bakarčić bei Bakar, und auch da muss sie ziemlich selten sein, da ich sie trotz eifrigen Nachsuchens nicht mehr auffinden konnte. Dafür aber bewohnt sie alle benachbarten Inseln und bildet da eine Brücke zwischen Istrien und Dalmatien. Warum sie unsere Küste meidet und in Dalmatien und Istrien doch überall haüfig ist, scheint den Grund in der für sie jedenfalls unheimlichen Nähe des kühlen Velebitgebirges zu haben. In Dalmatien befindet sich vor dem Dinaragebirge ein breites Hügelland, welches nicht soviel dem Einflusse des Gebirges ausgesetzt ist. Aber auch da geht nie L. serpa so weit hinein wie L. fiumana.

Lacerta agilis L. und *v. bosnica* Schreib.

Fundorte der v. bosnica: Dinara, Promina (Dalmatien) Trnovac, Jadovno, Gospić, Oštarija, Pazarište, Šatorina, Mrkvište.



Variationen der Postnasalia u. Frenale bei L. agilis var. bosnica *a* = typ. Form. *b* — *d* = var bosnica.

Fundorte der typ. agilis: Plitvice, Bakar, Karlovac, Zagreb, Martijanec, Galdovo, Molve, Marjanci, Jasenovača, Kučanci, Osijek.

Ist über ganz Kroat. u. Slav. verbreitet. In der Karstgegend, südlich der Linie Rijeka-Karlovac, wird sie von der v. bosnica vertreten.

Var. bosnica war bisher aus Kroatien nicht bekannt. Ihre Hauptcharaktere sind nur zwei Postnasalia Frenalia, eine meistens etwas spitzigere Kopfform, eine grössere Zahl der gekielten Schuppen und eine abweichende Körperfärbung.

Das Postnasale und Frenale, die bei der typ. agilis ein Dreieck bilden, sind hier höchstens in der Zweizahl vorhanden (von 28 ihrer 26). Die Figur 1 zeigt uns die verschiedenen Variationen dieser Schilder. Ob dieselben als eine Entwicklungsreihe anzusehen sind, wie sie die Variationen b-d darstellen, ist schwer zu entscheiden, da die diesbezüglichen Exemplare regellos vermengt leben. Den Variationen zufolge sollte man das obere Schild bei Fig. 1 d als aus dem oberen Postnasale und Frenale zusammengestellt betrachten.

Der Kopf ist niedriger und spitziger, obwohl es unter ihnen auch ganz typische Kopfformen gibt.

Die Schuppen sind etwas grösser und die gekielten Schuppen nehmen den ganzen Rücken ein, nicht nur einige Reihen. Ausserden sind auch die Kiele etwas höher.

Die typ. Färbung für die v. bosnica ist ein heller und dünner Occipitalstreifen, der von zwei dunklen und breiten Längsbinden begleitet wird.

Schreiber hält die v. bosnica für sehr nahestehend der L. exigua. Wenn aber L. exigua, wie Schreiber selbst angibt, immer 2 Postnasalia und 1 Frenale hat, also drei Schilder, und v. bosnica höchstens zwei, (ausserdem hat v. bosnica eine verschiedene Färbung), möchte ich sie nicht vereinigen.

Die L. paradoxa Bedr. könnte sich auf Stücke wie Figur 1 d beziehen.

Bei uns ist die var. bosnica über ganz Westkroatien verbreitet, und es scheint nach der Beschreibung von Kolombatović, dass alle Exemplare, die er von der Dinara erhielt, zu var. bosnica gehören. Wir haben ausserdem eine v. bosnica ebenfalls von der Dinara, und eine von Promina in Dalmatien.

Lacerta viridis L. und var. intermedia Méh.

Fundorte: Paklenica, Gospić, Stinica, Novi, Rječina, Grobnik, Plitvice, Klek, Ogulin, Samobor, Zagreb, Križevci, Đurđevački pijeski, Kutjevo, Fruška gora.

Ist über ganz Kroatien und Slavonien verbreitet.

L. Méhely hat 1905 auf Grund dreier Exemplare aus Ogulin die v. intermedia als Bindeglied zwischen L. viridis und L. major aufgestellt.[1]

Nachdem ich das Material unserer Sammlung untersucht habe, bin ich zur Überzeugung gekommen, dass es nicht möglich ist, eine var. mit bestimmten Charakteren, wie es Méhely getan hat, als Bindeglied aufzustellen. Die L. viridis der ganzen Gegend von Zagreb bis zur dalmatinischen Grenze zeigt alle möglichen Kombinationen von südlichen und nördlichen Charakteren. Diese Charaktere wachsen nicht gegen Norden oder Süden, sind sogar bei ein und demselben Individuum nicht in Korrelation. Die wenigsten von ihnen haben die von L. Méhely angeführten Merkmale.

Eine var. als Verbindung zwischen L. viridis und major könnte hier nur existieren, wenn wir sagen könnten: „Alle jene Exemplare, die südliche Charaktere tragen, aber diejenigen der L. major nicht erreichen, gehören zur var. intermedia.“ In diesem Falle dürfte aber diese var. weit über Kroatien hinaus nach Ungarn ziehen, wenn es überhaupt möglich wäre eine Grenze aufzustellen, wo die südlichen Charaktere aufhören.

Lacerta major Boulg.

Wir haben einige junge Exemplare aus Jablanac. L. Méhely führt sie auch für Senj an auf Grund mehrerer Exemplare, die er von einem Naturalienhändler erhalten hat, die aber eben deswegen mit Vorbehalt zu nehmen sind.

Lacerta vivipara Jacq.

Fundorte: Mrkvište, Metla (Oštarije), Sv. brdo, Duga Poljana, Đurdanica.

---

[1] Dr. L. Méhely, op. cit. pag. 304.

Bisher bekannt von Velebit, der Kapela und dann von Papuk in Slavonien, also von zwei ziemlich entfernten Gegenden. Sie wird sich aber wahrscheinlich auch im Zwischengebiet finden. Jedenfalls ist sie bei uns nicht haüfig und eher als in Abnahme begriffen zu betrachten.

Anguis fragilis L.

Fundorte: Gospić, Oštarije, Jablanac, Senj, Novi, Bakar, Draga, Zagreb, M. Kalnik, Valpovo.

Allgemein verbreitet, geht über den Velebit bis ans Meer, wo sie mit Oph. apus zusamentrifft.

Ophisaurus apus Pall.

Wir haben Belegstücke von Pag nnd von Rijeka (Fiume), was somit der nördlichste bisher bekannte Fundort wäre.

Hemidactylus turcicus L.

Aus Kroatien haben wir Belegstücke nur von Rijeka, doch ist diese Art den Einwohnern längs der ganzen Küste wohl bekannt.

Von den Eidechsen nähern sich in ihrer Verbreitung Kroatien und Slavonien, erreichen es aber nicht, oder wurden bisher nicht nachgewiesen: Ablepharus pannonicus Fitzg., L. praticola Eversm., L. oxycephala DB., L. mosorensis Kolomb und Tarentola mauritanica L.

Ablepharus pannonicus ist in Ungarn und dem ganzen östlichen Balkan bis nach Griechenland verbreitet. Doflein[1]) fand ihn in Mazedonien und Bolkay[2]) führt ihn für Albanien an.

Lacerta praticola ist aus Bela Crkva (Weisskirchen) im Banat bekannt und ist auch in Slavonien zu erwarten.

Lacerta oxycephala kommt in Norddalmatien bis zur Krka vor.

Lacerta mosorensis ist bisher nördlich von Split nicht bekannt.

Tarentola mauritanica ist nach Norden bis Zadar vorgedrungen.

Vipera ammodytes L.

Fundorte: Trnovac, Novčica, Rakovica, Ogulin, Novi, Žumberak, Zagreb, (Šestine, Gračani, Medvedgrad), Vugrovec, Kalnik, Krapina, Bojna.

Allgemein verbreitet, im Gebirge wie auch in der Ebene. Von 28 unserer Exemplare haben 9 das Nasorostrale, wie es für V. meridionalis charakteristisch ist, dass nämlich zwischen das Nasorostralschild und den C. rostralis noch ein kleineres Schildchen eingeschoben ist. Die Färbung ist meistens typisch; ein Exemplar aus Šestine hat aufgelöste dunkle Flecken.

Vipera berus L.

Fundorte: Jasenak, Okruglica, Crni Vrh (Krivi Put), Karlovac, Sv. Nedelja, Zagreb, Vel. Bukovec, Požega, Lipik b. Osjek.

Allgemein verbreitet. Am häufigsten sind typische Exemplare. Diejenigen von Karlovac, Sv. Nedelja und Vel. Bukovec sind var. prester.

---

[1]) Dr. F. Doflein, Mazedonien, 1921.

[2]) Dr. Stj. Bolkay, Prinosi herpetologiji zap. dijela balk. poluotoka. Gl. b. h. zem. muzeja 31, 1919.

Das Exemplar aus Lipik ist var. pseudaspis. Seine Querflecken sind aus je zwei Flecken entstanden, einem linken und einem rechten, die sich meistens vereinigen, aber hie und da auch alternieren. Ausserdem hat es einen etwas breiteren und kürzeren Kopf.

Was die Doppelreihe der Subocularschilder betrifft, konnte ich mich überzeugen, dass dieselbe nicht nur bei der quergestreiften var. bosniensis vorkommt, sondern ebenso bei var. prester und der typischen Form. Man könnte eventuell die Doppelreihe als südliches Merkmal ansehen, kann es aber nicht mit einer Farbenvarietät verbinden. Deswegen möchte ich die var. bosniensis einstellen und alle quergestreiften bisherigen bosniensis zu v. pseudaspis stellen.

Vipera ursinii Bonap.

Wir haben kein Belegstück, es soll sich nach dr. Bolkay[1]) ein Exemplar aus Slavonien im Budapester Museum befinden.

Coelopeltis monspessulana Herm.

Wir haben kein Belegstück, Schreiber führt sie aber für die Insel Cres an.

Tarbophis vivax Fitz.

Fundorte: Jablanac, Senj, Bakar.

Häufig längs der ganzen Küste bis Bakar; das wäre der nördlichste bisher bekannte Fundort. Unser längstes Exemplar misst 22 cm.

Coronella austriaca Laur.

Fundorte: Gospić, Zrmanja, Novčića, Plitvice, Fužine, Severin, Kuželj, Samobor, Zagreb, Klanjec, Varaždin, Krndija, Martijanec.

Allgemein verbreitet in Kroatien. Aus Slavonien fehlen uns Belegstücke. Ein Exemplar von der dalmatinischen Grenze ist die var. italica. Bei einem Exemplar aus Gospić sind die schwarzen Makeln nur schwarz umrandet, in der Mitte aber rosa und pigmentlos. Dasselbe hat oft auch Col. leopardinus.

Coluber longissimus Laur.

Fundorte: Pazarište, Senj, Rijeka, Zagreb, Đurdanica, Jankovac, Podgorački lug, Nuštar.

Allgemein verbreitet. Im Gegensatz zur Abbildung bei Schreiber geht bei unseren Exemplaren das Rostrale stark auf den Pileus über. Von oben wird die ganze Naht des Rostrale-Internasale und ein grosser Theil der Rostrale-Nasale Naht gesehen.

Der Färbung nach sind alle unsere Exemplare typisch. Auf der Unterseite sind alle strohgelb, ausgenommen zwei Exemplare, die eine grauliche Unterseite haben.

Unser längstes Exemplar misst 160 cm. (Pazarište).

Coluber leopardinus Bonap.

Wir haben Belegstücke von Stinica und Jablanac, das somit der nördlichste Verbreitungspunkt am Festlande wäre. Von Mojsissovics wird sie für die Insel Krk angeführt.

Alle unsere Exemplare sind quergestreift. Von var. quadrilineatus haben wir keine Exemplare. Unser längstes Exemplar misst 97 cm.

Coluber quatuorlineatus Lacep.

Wir haben keine Belegstücke. Méhely führt sie für Rijeka (Fiume), Schreiber für Istrien und Werner für Lošinj an.

---

[1]) Bolkay i Čurčić, O našim zmijama otrovnicama, Sarajevo 1920.

Zamenis gemonensis Laur.

Fundorte: Jablanac, Senj, Novi, Bakar.

Gemein längs der ganzen Küste. Ausser typ. var. laurentii haben wir eine var. viridiflavus aus Jablanac, die bisher von unserer Küste nicht bekannt war. Ein Exemplar aus Senj ist die var. carbonarius.

Zamenis caspius Ivan.

Wir haben mehrere Exemplare von Slankamen, oberhalb Zemun in Slavonien. Von Steindachner wird sie noch westlicher angeführt, von Morović am Bosut. Nachdem aber angenomen werden kann, dass die Exemplare, die in Bosnien bei Sarajevo und Banjaluka gefunden wurden, längs der Flüsse Bosna und Vrbas dorthin gelangten, kann man erwarten, dass sie sich auch westlicher in Slavonien, bis zur Mündung des Vrbas, finden wird.

Tropidonotus tessellatus L.

Fundorte: Zrmanja, Gospić, Novčica, Slunj, Brod n. Kupi, Karlovac, Zagreb, Krapina, Hum bei N. Marof, Čepin.

Allgemein verbreitet. Von unseren 18 Exemplaren haben 13 3 Prae- und 4 Postocularia wie es die var. hydrus hat. Nachdem bei uns öfters ein und dasselbe Individuum links die eine, rechts die andere Zahl der Prae- und Postocularia hat, und dieses Merkmal für sich schon zu geringfügig ist, um sie als var. betrachten zu können, können wir unsere Exemplare als typ. tessellatus betrachten.

Bei 5 Exemplaren habe ich einen Längsschnitt am Frontale als Fortsetzung der Naht der Praefrontalia beobachtet.

Tropidonotus natrix L.

Fundorte: Crna Draga (Bjelolasica), Mikašinovića Draga, Novi, Bakar, Plešće, Karlovac, Pisarovina, Zagreb, Paukovec, Krapina, Sisak, Petrinja, Kostajnica, Kućanci, Marjanci, Valpovo, Osijek, Staro Topolje, Boljevci, Zemun.

Allgemein verbreitet. Var. persa ist auch überall zu finden, obwohl sie sonst als südliche Form angesehen wird. Ein Exemplar von Bjelolasica ist die var. ater.

Die Jungen aus südlichen Lokalitäten sind stärker gestreift, ungefähr wie Tr. tessellatus.

Es bleiben noch jene Arten zu besprechen, die sich in ihrer Verbreitung Kroatien und Slavonien nähern, es aber nicht erreichen; dies sind V. aspis, V. macrops und Zamenis Dahlii.

Vipera aspis L. kommt im Karst von Gorica (Görz) vor. Ausserdem wurde ein Exemplar auf der Gola Jahorina in Bosnien gefunden, und ein Exemplar in Ripanj(1) bei Beograd. Wenn dieser zweite Fund bestätigt wird und wenn es der Tatsache entspricht, dass sie sich auch bei Konstantinopel vorfindet, so müssten wir sie als eine in diesen Gegenden aussterbende Art betrachten, verdrängt durch V. ammodytes.

V. macrops ist in Südbosnien verbreitet, könnte aber längs der Dinara bis Kroatien vordringen.

---

(1) Petrović Ranko, Nova zmija u Srbiji, Beograd, Nastavnik 1890.

Die von Werner für Krk angeführten V. Ursinii dürften, wenn kein Irrthum vorliegt, ehestens zu V. macrops gehören.

Von Zamenis dahlii ist Zadar der nördlichste Verbreitungspunkt.

Emys orbicularis.

Fundorte: Krk, Zagreb, Sisak, Marjanci.

Allgemein verbreitet, geht über den Velebit bis ans Meer.

Testudo graeca dürfte sich in Slavonien wie auch in Südkroatien vorfinden, wir haben aber keine Belegstücke.

Clemmys caspica gehört zwar nicht der Fauna von Kroat. u. Slav. an, ich möchte aber eine Tatsache hervorheben, die sich nicht mit der Abbildung und Beschreibung bei Schreiber deckt. Nach Schreiber ist von den Nähten der Plastronschilder die Abdominalnaht die längste, und die Humeralnaht die kürzeste, Pectoral, Femoral und Analnaht sind fast gleichlang. Bei allen unseren Exemplaren ist die Femoralnaht die zweitgrösste und wenigstens doppelt so lang als die Analnaht, bei ausgewachsenen Männchen sogar dreimal länger.

Bei der Abbildung im Schreiber ist umgekehrt die Analnaht länger als die Femoralnaht.

Unsere neun Exemplare stammen von Paštrovići-Buljarica, Sutorina und Dubrovnik (Ragusa) in Süddalmatien.

Ich möchte noch einiges von der Amphisbaena bekannt geben, die vor cca 20 Jahren unserem Museum zugesandt wurde.

Das Exemplar wurde von der Insel Hvar eingesendet, mit der Mitteilung, dass es auf der Insel gefunden wurde. Der Fund kam später in die Literatur unter Blanus cinereus.

Ich habe das Exemplar untersucht, und mich überzeugen können, dass es kein Blanus, sondern eine echte Amphisbaena ist. Das Exemplar hat die Nasenöffnung in einem eigenen Nasenschild, ein geteiltes Frontale u. s. w. Nach den Beschreibungen der Amphisbaenaarten, welche mir zugänglich waren, scheint es der A. darwinii Gray und A. plumbea Gray nahe zu stehen.

Nachdem in Europa keine echten Amphisbaenen vorkommen, könnte es sich am ehesten um ein eingeschlepptes Exemplar handeln.

Die Fauna der Reptilien von Kroatien und Slavonien besteht also aus 13 Lacertilia, 13 Ophidia und 1 Chelonier.

Davon sind vorwiegend südliche Formen Alg. nigropunctatus, L. fiumana, L. serpa, L. major, H. turcicus, Coel. monsp., Tarb. vivax, Col. leopardinus, Col. quatuorlineatus und Z. gemonensis.

Endemische Arten sind L. horvathi und L. agilis var. bosnica. Alle übrigen sind mitteleuropäische und östliche Formen.

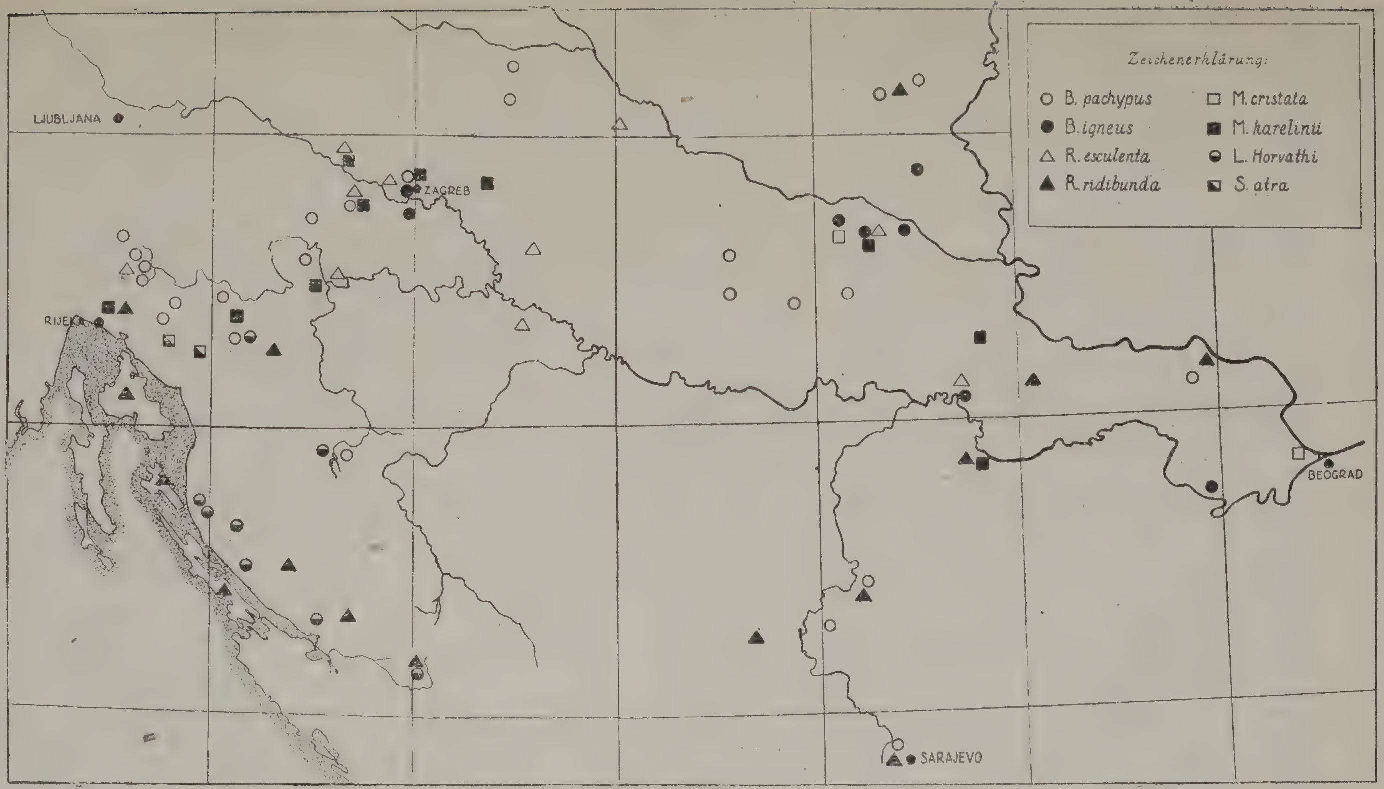
Und während von den südlichen Formen keine einzige über den Velebit nach Norden bezw. Nordosten vordringt, gehen alle mitteleuropäischen über den Velebit bis ans Meer, so dass in dem an und für sich schmalen Küstenstrich beide Faunen in fast kompletter Zahl zu finden sind. Nur diezwei östlichen Arten, L. taurica und Z. caspius gehen nicht nach Süden.

Wie wir sehen, können wir Kroatien und Slavonien in zwei Zonen teilen, in die südliche und nördliche, aber nur gegenüber den südlichen Arten.

Eine Übergangszone besteht nicht, da L. viridis var. intermedia nicht in Betracht kommt, und die zwei endemischen Formen dieser Gegend, L. horvathi und L. agilis var. bosnica in ihrer Verbreitung ganz unabhängig von diesen zwei Zonen verbleiben.

Im gegenseitigen Verhältnis zueinander wird L. muralis teilweise von L. horvati vertreten, L. viridis durch L. major, und vielleicht teilweise auch A. fragilis durch Oph. apus.

Im Abnehmen begriffen sind bei uns Alg. nigropunctatus, L. vivipara und eventuel V. aspis.


Zeichenerklärung:
○ B. pachypus
● B. igneus
△ R. esculenta
▲ R. ridibunda
□ M. cristata
■ M. karelinii
◒ L. Horvathi
◪ S. atra
LJUBLJANA
ZAGREB
RIJEKA
BEOGRAD
SARAJEVO

Die bisher nachgewiesenen Fundorte der Amphibien und Reptilien in Kroatien und Slavonien.

Ein Beitrag zur Rhopalocerenfauna Sloveniens.

Stud. med. **Branimir Gušić** (Zagreb).

Über die Rhopaloceren der Sanntaler Alpen und der Karavanken ist bis jetzt sehr wenig bekannt geworden. Alle Abhandlungen über die Fauna Krains, Steiermarks und Kärntens, bringen nur sehr vereinzelte Angaben über die Schmeterlinge dieser, nicht nur touristisch schönen, sondern auch faunistisch äusserst interessanten Gebiete. Darum denke ich, dass es von Interesse sein dürfte, das vorliegende Verzeichnis zu veröffentlichen, und so ein Kleines zur Kenntnis unserer schönsten Gebiete beizutragen.

Alle in diesem Verzeichnis angeführten Schmetterlingsarten wurden von mir während zweier Ausflüge selbst erbeutet. Im Juli 1920 durchzog ich die Sanntaler Alpen, nachdem ich kurze Zeit in der Umgebung von Celje, bei Prešnik, sammelte. Die Tour fing oberhalb Luče an, und führte durch Robanov Kot, wo besonders bei der Roban Alpe (972 m) viel gesammelt wurde, zur Korbek-Hütte (1744 m) und weiter zur Korošica-Hütte (1808 m). Von hier aus wurde Ojstrica (1349 m) bestiegen. Wegen ungünstigen Wetters (starker Wind), ruhte die 2 nachfolgenden Tage des Fang fast vollständig. Erst am Kokra-Sattel (1701 m) und unterhalb des Grintovec (2558 m) konnte der Fang wieder fortgesetzt werden. Einige Stücke wurden auch bei der Čechischen Hütte, auf der Nordseite des Grintovec, erbeutet. Beim Abstieg in die Kokra, und auf dem Marsche durch dieses Tal wurde auch viel gesammelt.

Die Schmetterlinge aus den Karavanken, wurden wieder im Jahre 1919 während einer Tour von 18.—21. August erbeutet. Da wurde von Žirovnica aus über die Valvasor-Hütte der Vel. Stol (2236 m) bestiegen, von wo aus der Abstieg auf die Klagenfurter-Hütte (1660 m) neben der Bevščica, gemacht wurde. Am anderen Tag wurde die Medveđa dolina durchwandert, und über den Međidol (1696 m) der Rückweg nach Javornik angetreten.

Zuletzt finden auch einige Arten Erwähnung, die von mir in Triglav-Gebiete (Krma-Tal) am 26./7. 1920 erbeutet wurden, und mir erwähnungswert erschienen.

1. *Papilio machaon L.* — Kokra. Ein ziemlich abgeflogenes Exemplar der zweiten Generation.

2. *Pieris brassicae L.* — Robanov kot, noch bei 2000 m unterhalb der Ojstrica beobachtet. Kokra, sehr gemein. Ein ♀, mit unterseits lebhaft gelben Hfl, auf welchen keine Spur einer schwarzen Zeichnung zu finden ist.

3. *Pieris rapae L.* — Robanov kot. Die ♀♀ ziemlich stark schwarz gezeichnet; bis zur Kocbek-Hütte vorkommend. Kokra-Sattel in Anzahl, auch über 2000 m aufsteigend. Aus den Karavanken (Klagenfurter-Hütte) ein ♂ der *ab delete Strand.*

4. *Pieris napi L.* — Robanov kot, mit besonders stark dunkelgrau überpuderten Adern auf der Hflunterseite und spärlicher gelber Bestäubung. Von 1000 m aufwärts kommen zwischen der Stammform auch Stücke der *f. bryoniae Ochs.* vor. Sämtliche von mir gefangene Stücke dieser Form, hahen eine weisse und nicht gelbe Grundfarbe. Auch ein ♂ der *ab. impunctata Röb.* wurde erbeutet. — Krma-Tal. Es sind dies sämtlich grosse (ca 50 mm messende) prächtig entwickelte Exemplare, mit bei ♂ oft sehr stark entwickelten Diskalfleck der Vfloberseite.

5. *Leptidia sinapis L.* — Robanov kot, ziemlich häufig. Im Tale die *v. diniensis B.* mit mehr weisslicher, schwach gelb überhauchten Hflunterseite. In höheren Lagen, über 900 m, noch die *gen. vern. lathyri Hb,* mit *ab. subgrisea Stgr.* In der Kokra typische *sinapis L* gemein. Bei Celje (Prešnik) schöne Stücke der *v. diniensis B,* mit besonders scharf gerundeten Apikalflecken des ♂.

6. *Colias hyale L.* — Ein ♀ der *ab. intermedia Tutt.* aus den Kokra-Tal.

7. *Gonopteryx rhamni L.* — In Alpengebiete nur ein ♀ in Robanov kot erbeutet.

8. *Neptis lucilla L.* — Ein Stück bei Prešnik erbeutet.

9. *Vanessa io L.* — Robanov kot, häufig. In der Umgebung der Kocbek-Hütte und der Korošica-Hütte der häufigste Schmetterling. Setzt sich gewöhnlich

auf verschiedene Distelarten und kommt in allen Grössen vor (50—80 mm). Besonders grosse und prächtig entwickelte Stücke fing ich im oberen Krma-Tal (bis 85 mm Grösse!)

10. *Vanessa urticae L.* — In den Sanntaler Alpen in Höhen von 2000 m aufwärts, zwischen der vorigen Art fliegend, mehrmals beobachtet. Ein Stück am Gipfel des Grintovec erbeutet.

11. *Melitaea didyma O.* — Ein Stück der *ab. alpina Stgr.* fing ich unweit der Valvasor-Hütte am Stol. Das Stück besitzt eine stark ausgeprägte, stellenweise etwas in die Länge gezogene, schwarze Zeichnung.

12. *Melitaea athalia Rott.* — In der Umgebung von Prešnik häufig. Auch in alpinen Gebiet vorkommend; so in Robanov kot mehrmals erbeutet.

13. *Argynnis palles Schiff.* — Auf kleinen Bergwiesen oberhalb der obersten Krma-Alpe in Anzahl angetroffen. Die Tiere sitzen mit Vorliebe an verschiedenen Distelarten. Auch unterhalb der Klagenfurter-Hütte erbeutete ich ein grosses, aber schon ziemlich abgeflogenes ♀.

14. *Argynnis amathusia Esp.* — Ein einziges, schon etwas abgeflogenes Stück, erbeutete ich unterhalb der Klagenfurter-Hütte. Scheint selten zu sein!

15. *Argynnis aglaia L.* — Bei der Roban-Alpe mehrere schöne Stücke erbeutet, die sich besonders durch die stark grünlich schimmernde Basis der Hflunterseite auszeichnen. Ein sehr abgeflogenes ♀ fing ich auch unterhalb der Klagenfurter-Hütte.

16. *Argynnis niobe L v. eris Meig.* — Bei der Roban-Alpe mit der vorigen Art, aber spärlicher als jene. Ich fing auch ein ♀ der *ab. ♀ obscura Spul.* mit schöner schwarzer, grünlich schimmernder Oberseite. Auch auf den Almen in der Umgebung der Klagenfurter-Hütte vorkommend.

17. *Argynnis adippe L.* — Ein einziges Stück bei der Roban-Alpe erbeutet

18. *Argynnis paphia L.* — In der Kokra häufig, in ausserordentlich schön entwickelten und grossen Exemplaren (bis 75 mm!).

19. *Melanargia galathea L v. procida Hbst.* — Bei Prešnik mehrere Stücke. Am Kokra-Sattel in besonders dunkel und scharf gezeichneten Exemplaren. In der Kokra. an Wiesen neben der Strasse, einer der häufigsten Schmetterlinge. Es sind dies schöne, ziemlich grosse Exemplare (bis 55 mm), unter denen die *ab. ♀ flava Tutt.* nicht gerade zu den Seltenheiten gehört. Ebendaselbst fing ich auch ein Stück der *ab. ♀ leucomelas Esp.*

20. *Erebia nerine Frr.* -- Oberhalb der Roban-Alpe erbeutete ich 2 Exemplare dieser schönen Erebia-Art. Die rostbraune Binde auf der Oberseite ist viel breiter und geht mehr ins weissliche über, als dass bei Stücken aus anderen Lokalitäten der Fall ist. Die Augen sind viel grösser und gut ausgeprägt. In den Karavanken erbeutete ich diese Art unterhalb der Valvasor-Hütte am Stol in mehreren, noch frischen Exemplaren.

21. *Erebia gorge Esp v. hercegovinensis Rbl.* — Bei der Kocbek-Hütte mehrere Exemplare gefangen, mit tiefschwarzbrauner Hflunterseite. Auch in den Karavanken, bei der Klagenfurter-Hütte in derselben Form vorkommend.

22. *Erebia aethiops Esp.* — Robanov kot, besonders im unteren Teil häufig in ganz frischen Exemplaren. In der Kokra gemein, besonders an feuchten Stellen des Weges in grosser Anzahl. Es kommen auch Stücke mit 4 Augen auf der Vfloberseite vor, wie auch solche der *ab. ♀ ochracea Tutt.* Dort fing ich auch mehrere Stücke der *ab. ♀ leucotaenia Stgr.* Dieselbe Abart fing ich auch bei der Valvasor-Hütte. Die Species kommt auch unterhalb der Klagenfurter-Hütte vor.

23. *Erebia euryale Esp.* — In den Sanntaler Alpen bei der Čechischen-Hütte in Anzahl gefangen. Auch unterhalb des Kokra-Sattels, stellenweise ziemlich häufig, zwischen 1200—1500 m. Höhe. Auch in der Kokra, aber nur vereinzelt unter *aethiops Esp.* Die rostrote Binde ist auf der Hflunterseite oft sehr verringert, manchmal auch fast ganz fehlend. Am Stol in 1600--1900 m Höhe und in der Medveđa dolina häufig.

24. *Erebia ligea L.* — Bei der Roban-Alpe und unterhalb des Grintovec, in der Umgebung des Kokra-Sattels in Anzahl. Unter normalen Stücken kommen auch Übergänge zur *ab. quadripunctata Hoffm.* vor. Am Međi-dol nicht selten, aber schon ziemlich abgeflogen.

25. *Erebia lappona Esp.* — Bei der Kocbek-Hütte, in ca 2000 m Höhe vorkommend.

26. *Pararge maera L.* — Auf der Roban-Alpe ein grosses, etwas abgeflogenes ♀, erbeutet.

27. *Epinephale iurtina L.* — Auf Prešnik und in der Kokra gemein.

28. *Coenonympha arcania L.* — Robanov kot, in grossen, dunklen Exemplaren. Auch am Stol bei der Valvasor-Hütte in einigen Stücken gefangen.

29. *Chrysophanus virgaureae L.* — Auf der Roban-Alpe mehrmals und unter den Kokra-Sattel in ca 1500 m Höhe ein Stück. Auch unterhalb der Klagenfurter-Hütte mehrere Stücke erbeutet.

30. *Chrysophanus dorilis Hufn.* — Auf Prešnik ein Stück.

31. *Lycaena icarus L.* — Auf den Wiesen bei Prešnik mit *ab. tripuncta Courv.*

32. *Lycaena coridon Poda.* — Robanov kot zahlreich, mit *ab. parvipuncta Courv.* und *ab. unipuncta Courv.* Unterhalb des Kokra-Sattels und in der Kokra gemein, mit *ab. tripuncta Courv* und *ab. ♂ suavis Schultz.* Am Stol bei der Valvasor-Hütte und an der Bevščica mit *ab. parvipuncta Courv, ab. unipuncta Courv* und *ab. tripuncta Courv.* In der Umgebung der Klagenfurter-Hütte mit *ab. quadripuncta Courv.* Am Međi-dol der häufigste Schmetterling.

33. *Lycaena semiargus Rott.* — Auf der Roban-Alpe schon stark abgeflogene Exemplare gefangen. Ein ♂ ist etwas dunkler, als die gewöhnlichen semiargus ♂ ♂.

34. *Lycaena euphemus Hb.* — Bei Prešnik ein einziges Stück gefangen.

35. *Lycaena arion L.* — Auf der Roban-Alpe ein kleines, schon stark abgeflogenes Stück der *ab. bipuncta Courv.*

REFERATI

A. Wegener: Die Entstehung der Mondkrater. (Samml. Vieweg Bd. 55.) Braunschweig 1921., pag. 48.

Pisac ovdje zastupa hipotezu, da su „krateri“ i mora (koja većinom imaju okrugli oblik) nastala na Mjesecu tako, da su velike mase „kamenja“ pale na njegovu površinu (Aufsturzhypotese). On si zamišlja, da su Zemlja i Mjesec nastali iz velike množine diskretnih čvrstih tjelesa, koja su letjela oko Sunca po stazama, koje se nisu mnogo razlikovale. Istu hipotezu možemo već naći na pr. u popularnoj knjižici M. W. Meyer: Der Mond. (Kosmos-Ausgabe) Stuttgart 1909., str. 91.; radi toga nam Wegenerova knjižica s te strane ne iznosi ništa bitna nova. Zanimivi su tek pokusi, koje je pisac pravio s cementnim praškom, te sa sadrenim praškom (Gips). Ovaj materijal ima još i tu prednost, da se dobiveni umjetni „krateri“ mogu fiksirati. Piscu je uspjelo, da ovim načinom dobije i „kratere“ sa centralnim brijegom, i to uvijek, čim se u razmjerno malenoj dubini nalazi gušći materijal. *Dr. S. Mohorovičić.*

A. Wegener: Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. (Die Wissensch. Bd. 66.) Braunschweig 1920., pag. 135.

Postanak današnjih kontinenata tumači pisac ovako: Kontinentalna ljuska pokrivala je jednom otprilike polovinu zemaljske površine, te pošto je iz lakšeg materijala „Sal“ plivala je na težem, ali plastičnijem materijalu „Sima“. Uslijed plimotvorne sile Mjeseca raspucala se je kontinentalna ljuska, te su pojedini njeni dijelovi, — koji su još u karbonsko doba bili na okupu, — stali se razmicati. Ovo razmicanje drži pisac dokazanim mjerenjima J. P. Kocha za Grönland, ali treba upozoriti, da ova mjerenja nisu bila najvećom točnošću provedena. Osim geoloških dokaza iznosi Wegener i neka zastarjela i sasma kriva Omorijeva tumačenja rasprostiranja seizmičkih valova, te se poziva na H. Wildeov magnetski model Zemlje iz 1890. g. Dubina kontinentalnih ljusaka od cca 90 km protuslovi svim dosadanjim rezultatima seizmičkih mjerenja, a isto tako i pretpostavka neravnosti „dna“ litosfere. Radi toga moramo ovu teoriju sa mnogo opreza razmatrati. *Dr. S. Mohorovičić.*

Fr. Nölke: Das Problem der Entwicklung unseres Planetensystems. Eine kritische Studie. J. Springer, Berlin 1919., pag. 387.

Svi dosadanji kosmogonijski pokušaji krili su u sebi veliku pogriješku, da su bili deduktivne naravi, t. j. svaka hipoteza je pošla od nekih postulata o početnome stanju, te je nastojala deduktivnim putem izvesti sadašnje prilike sunčanoga sustava. Nölke naprotiv polazi induktivnim putem, kojemu su temelji mjerenja i motrenja, t. j. iskustvo; on dakle gradi na sigurnim temeljima. No ova metoda ima i zlu stranu, jer dok je zaključak iz uzroka na posljedicu uvijek jednoznačan, to obratno ista posljedica može biti uzrokovana različitim uzrocima. Svoju knjigu dijeli on u dva dijela: u analitički i sintetički dio. U prvome promatra i kritikuje sve dosadanje kozmogonijske hipoteze, te zadržaje od svake ono, što se iskustvu ne protivi; kod toga se pravi put, koji vodi do rješenja, t. j. do predodžbe razvoja našeg sunčanog sustava, sam od sebe otkriva.

Dr S. Mohorovičić.

H. Weyl: Raum-Zeit-Materie. Vorlesungen über allgemeine Relativitätstheorie. J. Springer, Berlin 1920.

Ovo je svakako najbolja knjiga o teoriji relativnosti, koja je do sada izašla. U njoj govori u prvom redu matematičar, zatim filozof, dok je fizičar sasma u pozadinu potisnut. Za razliku od Einsteina nastoji pisac iz „svjetske“ geometrije (geometrije svijeta) izvesti ne samo pojave gravitacije, već i elektromagnetske pojave. Relativista Weyl nije samo čisti formalista, već i optimista, te pjeva himnu ljudskome umu, što također čini njegovu knjigu vrlo simpatičnom. No Weyl se je počeo i emancipirati od Eisteinova naivnog stajališta općeg principa relativnosti, te moramo sa zanimanjem pratiti, kako će se dalje razviti njegova teorija, kojoj se i sam Einstein protivi. Sve ovo pokazuje, da temelji teorije relativnosti nisu još dovoljno utvrđeni. *Dr. S. Mohorovičić.*

H. Dingler: Physik und Hypothese. Versuch einer induktiven Wissenschaftslehre nebst einer kritischen Analyse der Fundamente der Relativitätstheorie. Vereinigung wissensch. Verleger, Berlin u. Leipzig 1921., pag. 200.

Pod ovim naslovom krije se knjiga dubokoga sadržaja, iz koje nam govori u isti čas fizičar i filozof. Pisac polazi do zadnjih temelja na kojima počivaju fizikalne metode, te nam pokazuje: 1. da je moguća samo kvasieksperimentalna fizika, i 2. da o objektivnosti prirodnih zakona ne može biti govora. Zadnji dio knjige posvećen je teoriji relativnosti, na koju se Dingler žestoko obara; ovaj dio je i najljepše sastavljen. Sa nekoliko redaka ne možemo iscrpsti sadržaj ove dubokoumne knjige; ja sam o njoj vrlo opširno referirao u „Nast. Vjesniku“ (lipanj 1921.), te naglasio, da bi ovu knjigu morao proučiti svaki fizičar i filozof, jer mu ona otvara sasma nove vidike. Ujedno je vec skrajnje vrijeme, da se i kod nas digne glas protiv teorije relativnosti, jer se čini, da su o njezinoj neodrživosti kod nas stručnjaci slabo informirani. *Dr. S. Mohorovičić.*

E. Gehrcke: Die Stellung der Mathematik zur Relativitätstheorie. Beiträge zur Philosophie des deutschen Idealismus, Bd. 2., pag. 13—19., Erfurt 1921.

Ovdje pisac ističe kako matematika nije mjerilo, kojim se prosuđuje, da li je neka teorija i fizikalno moguća i ispravna, već ona može tek da odluči, da li je dotična teorija u sebi neprotivurječna ili ne. Isto je bilo i sa neeuklidskim geometrijama, jer je geometrija skrenula u 19. stoljeću do čistog formalizma, baš kao sada u 20. stoljeću fizika, koja je postala geometrija svijeta (Weyl). Einstein vratio se je sa svojom teorijom u naivno predaugustinsko doba. Ovu raspravu vrijedno je pročitati. *Dr. S. Mohorovičić.*

E. Gehrcke: Die Relativitätstheorie eine wissenschaftliche Massensuggestion. Gemeinverständlich dargestellt. (Verlag deutsch. Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft, Heft 1.) Berlin 1920., pag. 31.

U ovoj knjižici obara se poznati njemački fizičar Gehrcke vrlo oštro na Einsteinovu teoriju relativnosti i na do sada neobičajni i neznanstveni način, kojim se mnogi relativiste bore protiv svojih protivnika. Prije svega ističe pisac, da Einstein osim relativističke interpretacije Lorentzovih transformacija nije ništa bitna novog otkrio, što bi daleko nadmašilo velika otkrića Kopernika, Keplera i Newtona, kako bi to relativiste htjeli. Zatim pokazuje Gehrcke na Einsteinovom primjeru organizama, do kakovih nas besmislenosti dovodi relativiziranje vremena, te ističe, kako mjerenja ne govore baš tako u prilog ove teorije, kako to jednostrano relativiste prikazuju. Iz svega se vidi, da su u Njemačkoj fizičari podijeljeni u dva tabora; borba se vodi velikom ogorčenošću. *Dr. S. Mohorovičić.*

P. Lenard: Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation. 3. Auflage mit einem Zusatz, betreffend die Nauheimer Diskussion. Leipzig 1921., pag. 44.

Tkogod se hoće da informira o ogorčenoj borbi između relativista i nerelativista (newtonovaca) u Njemačkoj treba da i ovu knjižicu pročita. I onaj, koji nije informiran o tome, moći će mnogo toga pročitati između redaka. Lenard se čudi kako je Einstein na sastanku njemačkih fizičara u Nauheimu, bio nepripravan da se obrani od njegovih poznatih mu napadaja. Lenard je uvjeren o neodrživosti opće Einsteinove teorije (posve općeni princip relativnosti), te drži, da je gravitacija magnetski pojav. Knjižicu čine zanimivom razne opaske ispod retka. *Dr. S. Mohorovičić.*

M. Born: Die Relativitätstheorie Einsteins und ihre physikalischen Grundlagen. Gemeinverständlich dargestellt. J. Springer, Berlin 1920., pag. 242.

U najnovije doba niču upravo, kao gljive iza kiše, svakojake brošure i knjige o teoriji relativnosti. Najvećma su to popularni prikazi za širu publiku, i to još u doba, dok se ova teorija ne može smatrati utvrđenom, što nažalost popularni prikazi većinom prešućuju. U takove prikaze možemo ubrojiti i ovu knjigu temperamentnog Einsteinovog pristaše. Sama knjiga je uzorno opremljena, te osim Einsteinove teorije daje nam (ako i jednostran) prikaz temeljnih poučaka fizike. Sama teorija relativnosti prikazuje se kao da je eksperimentalno sasma dokazana, a ova jednostranost je upravo i najlošija strana ove knjige, jer se za široku publiku ne bi smjelo nigda ovako nekritički pisati. Knjizi dodana je vrlo lijepa slika Einsteina, te kratki životopis. *Dr. S. Mohorovičić.*

Fr. Adler: Ortszeit, Systemzeit, Zonenzeit und das ausgezeichnete Bezugssystem der Elektrodynamik. Eine Untersuchung über die Lorentzsche und die Einsteinsche Kinematik. Wiener Volksbuchhandlung, Wien 1920, pag. 237.

Piscu je uspjelo u ovoj knjizi, da sasma egzaktno pokaže, da i u specijalnoj teoriji relativnosti postoje istaknuti sistemi, te da se ova teorija može dovesti u sklad sa hipotezom etera. Meni se upravo čini, da je piscu uspjelo pokazati, da je Einsteinova teorija nekonzekventna. Pisac polazi s iste pretpostavke, iz koje sam ja počeo već 4 godine prije njega („Rad" knj. 215. Zagreb 1916.), te se mnogi njegovi izvodi potpunoma sa mojima podudaraju, akoprem piscu navodno moje radnje nisu bile poznate. Adlerova kritika težak je udarac Einsteinovoj specijalnoj teoriji relativnosti. *Dr. S. Mohorovičić.*

S. Mohorovičić: Istraživanje vjetra u Radziechówu u Galiciji. Dio prvi: Mjerenja. Dio drugi: Obrada mjerenja i teoretska razmatranja o strukturi vjetra s osobitim obzirom na turbulenciju, te isporedba rezultata sa mjerenjima. „Rad" 219., 223. i 225. Jugoslavenske Akademije u Zagrebu 1918.—1921. Njemački izvadak u „Bulletin" sv. 13.—14. iste Akademije.

Prvi dio sadržaje rezultate od 746 pojedinih uzleta pilotnih balona in extenso, dok u drugom dijelu istražuje pisac potanko smjer i jakost vjetra do visine od 3000 m nad tlima, zatim dnevni i godišnji tijek jakosti vjetra u različitim visinama, te jakost vjetra u različitim kvadrantima ciklonalnog i anticiklonalnog područja. Pošto je pisac kod svakog mjerenja prosudivao i nemirnost vjetra, to je izračunao tabele za ovisnost nemirnosti vjetra od visine i jakosti vjetra, te je istraživao strukturu vjetra u pojedinim slučajevima. Ovo su ujedno i prva istraživanja ove vrste.

U teoretskome dodatku dolazi pisac do novih jednadžbi za strujanje uzduha s unutarnjim trenjem, te ih rijesava uz razne pretpostavke. Kod toga je je piscu ideja vodilja, da gradijenat ne uzrokuje samo strujanje zraka, već da se dio potroši i na uzdržavanje turbulencije. Tako dolazi pisac kod nestacijonarnog turbulentnog gibanja do znatnih zaključaka, te mu je uspjelo postaviti objektivnu skalu za nemirnost vjetra i protumačiti anomalnu nemirnost slabih i umjerenih vjetrova u visinama ispod 200 m.

Opširniji referat o ovoj radnji izašao je u „Physikal. Berichte" pag. 183—184, Braunschweig 1921., a izvadak njen izaći će i u „Meteorolog. Zeitschr." na izričiti zahtjev redakcije ove uvažene revije. *Autoreferat.*

S. Mohorovičić: Ein Beitrag zur Theorie des Sehraums. Physikalische Zeitschrift XXI. pag. 515—518., Leipzig 1920.

Iza kako je pisac t. z. „Referenzfläche" točno matematski definirao, skicirao je on novu teoriju vidnog prostora i pokazao, da je Witteova teorija Laquerova vidnog prostora tek prva njezina približnost. Pri koncu radnje dotakao se je pisac poznatog problema, zašto mi vidimo na horizontu Mjesec većim nego u zenitu, te je pokušao protumačiti t. z. „Tellermond". Ovim se je pitanjima počelo u najnovije doba opet posvećivati u fizici više pažnje. *Autoreferat.*

H. H. Turner: Note on the 240-year period in chinese earthquakes in the light of Dr. Fotheringnam's paper. Monthly Not. R. Astr. S. LXXX, 1920., pag. 617—619.

Pisac je već prije (Mont. Not. 1919.) konstatirao perijod od cca 240 godina kod kineskih potresa, te je izrazio mišljenje, da se uzroci ovoj pojavi, kao i onoj skoro istog perijoda dužine Mjeseca, moraju tražiti u periodskoj varijaciji rotacije Zemlje. Isti perijod konstatirao je R. E. de Lury za klimatski faktor Californic, a pisac za poplave Nila i za kineske podatke o sunčanim pjegama. Sada misli pisac, da treba uzrok sviju ovih pojava tražiti izvan naše Zemlje. *Dr. S. Mohorovičić.*

R. Wenger: Neue Grundlagen der Wettervorhersage. Meteorologische Zeitschrift XXXVII, pag. 241—252., Braunschweig 1920.

Iza kako je pisac diskutirao razne tipove crta strujanja, pokazuje on, da cikloni nastaju na granici hladnih i toplih masa zraka. Pisac naslućuje, da cikloni nisu ništa drugo nego valovito gibanje, koje se rasprostire duž granice hladnog i toplog zraka, te da postoje još i t. z. „falsche Kurs- und Böculinie". Nadalje tvrdi Wenger, da je odnošaj između vremena (Wetter) i strujanja zraka (Strömungszustand) mnogo uži, nego između vremena (Wetter) i razdiobe tlaka zraka. Različite atmosferske pojave, koje određuju karakter vremena, ne bi bile ništa drugo, nego li pojave miješanja različito temperiranih masa zraka.

Pošto pisac obećaje, da će izdati iscrpivi prikaz spomenutih svojih istraživanja za opću upotrebu, to držim, da bi se u ovakovome prikazu morali iznijeti i rezultati krasnih teoretskih istraživanja F. M. Exnera: „Über die Ausbreitung kalter Luft auf der Erdoberfläche" (Sitzb. Akad. Wien, 1918.), te „Über die oszillierenden Strömungen in Wasser und Luft" (Ann. Hydrogr. u. marit. Meteor. 1919.). *Dr. S. Mohorovičić.*

DRUŠTVENE VIJESTI:

Zapisnik

izvanredne glavne skupštine „Hrvatskog Prirodoslovnog Društva“ u Zagrebu, držane dne 6. studenoga 1921. u 10 sati prije podne u društvenim prostorijama na Popovom tornju. Prisutno bijaše oko 60 članova.

Dnevni red:

1. Zahvala predsjednika.
2. Izbor novoga predsjednika i odbora.

*

U $10^1/_2$ sati otvara predsjednik izv. glavnu skupštinu, pozdravlja prisutne sa govorom[1]) u kome navodi uzroke svoje zahvale, a isto tako potpredsjednika, tajnika, blagajnika, urednika „Glasnika“ i jednog odbornika. Budući da sa strane odbora nije bila predložena nova izborna listina, predlaže Dr. F. Bubanović, da se odaberu četiri člana društva, koji će skupštini predložiti osobe za popunjenje odbora kao i ličnost novoga predsjednika. Ujedno predlaže, da se u taj odbor izaberu gg. Dr. Kučera, Dr. Tućan, Dr. Pevalek i Poljak.

Nakon vijećanja tog odbora predlaže Dr. Kučera, da skupština izabere do iduće glavne skupštine jednoglasno slijedeću gospodu: Za predsednika se predlaže: Dr. V. Vouk, a u odbor: Dr. Stjepan Gjurašin, Dr. Stanko Hondl, Dr. Krunoslav Babić, Dr. Ervin Rössler, Dr. Fran Šuklje, Milutin Urbani, Franjo Operman, Josip Poljak, Dr. M. Šenoa i Ljudevit Šplajt; za revizore: gg. Adolf Mihalić i Antun Stiasni.

Član Urbani traži tajno glasovanje. no poslije povlači svoj zahtjev i skupština odabire gornji odbor jednoglasno. Novo se izabrani predsjednik Dr. V. Vouk kratkim govorom zahvaljuje skupštini na povjerenju i zaključuje izv. gl. skupštinu u $11^1/_2$ sati pr. p.

Novo je izabrani odbor „Hrv. prirod. društva“ održao prvu odborsku sjednicu dne 10. XI. 1921. u prostorijama Botaničkog zavoda, te se tom prilikom konstituirao ovako:

Potpredsjednik: Dr. M. Šenoa
Tajnik: J. Poljak,
Blagajnik: Dr. F. Šuklje (privremeno),
Urednik „Glasnika“: Dr. K. Babić,
Knjižničar: F. Operman.

Odbornicima:	Odb. zamjenicima:
Dr. Stj. Gjurašin,	Lj. Šplajt,
Dr. St. Hondl,	M. Urbani.
Dr. E. Rössler.	

Da se u društvu što više gaji naučni rad, osnovane su na predlog predsjednika, sekcije, koje će držati predavanja u znanstvenom smjeru. Tom su prilikom osnovane tri sekcije: 1. biološka, 2. geomorfološko-mineraloška i 3. fizikalno-kemijska. U ovu potonju sekciju prenašaju se fizikalno-kemijski kolokviji pod vodstvom prof. Plotnikova. Svaka od rečenih sekcija ima po dva pročelnika, pak su isti odmah izabrani i to: Za biološku sekciju: Dr. Zarnik i Dr. Vouk; za geografsko-geološku: Dr. Šenoa i prof. Koch, a za fizikalno-kemijsku: Dr. Hondl i Dr. Plotnikov.

---

[1]) Žalimo, što taj predsjednikov govor nijesmo dobili, da ga donesemo u cijelosti.

SOCIETAS SCIENTIARUM NATURALIUM
CROATICA

GLASNIK

NAUČNI ČASOPIS ZA PRIRODNE NAUKE

IZDAJE

HRV. PRIRODOSLOVNO DRUŠTVO
U ZAGREBU

ZA ODBOR UREĐUJE
Dr. **KRUNOSLAV BABIĆ**

GODIŠTE XXXIII.

ZAGREB 1921.
VLASNIŠTVO I NAKLADA DRUŠTVA

ZEMALJSKA TISKARA U ZAGREBU

SADRŽAJ (SOMMAIRE):

XXXIII. godišta GLASNIKA „Hrv. Prirodoslovnog Društva“ za godinu 1921.
(de la XXXIIIe année de GLASNIK, revue de la „Société des sciences naturelles croate“. Année 1921.)

I. DIO. (PREMIÈRE PARTIE.)

(Izašao u septembru 1921.).

RASPRAVE (DISSERTATIONS):

Strana (Page)

Gjaja, I. i Maleš, B., Eksperimentalno traženje jedne zajedničke energetske osnove u živih bića. Sa 1 slikom 1
Blagaić, K., Prilozi flori viših gljiva Plitvičkih jezera 10
Blagaić, K., Ist Collybia inarmillata (Schulzer) identisch mit Clitocybe tabescens (Scopoli), und nur eine ringlose Clitocybe mellea (Wahl)? . . . 45
Timoschenko, S., On the additional deflexion due to shearing 50
Bieberbach, L., Neuere Forschungen im Gebiete der konformen Abbildung. 53
Babić, K., Monactinellida und Tetractinellida der Adria. Mit 9 Abbildungen im Text 77
Babić, K., Notizen über einige adriatische Hydroiden. Mit 3 Textfiguren . 94
Špicer, Z., Kremeni pijesak od Jagme kod Lipika 98
Vesely, V., Tetraedrit iz Maškare u Bosni 99

REFERATI (COMPTES RENDUS):

Milankovitch, M., Théorie mathématique des phenomènes thermiques produits par la radiation solaire, Paris 1920 100

DRUŠTVENE VIJESTI (NOUVELLES DE LA SOCIÉTÉ):

Zapisnik XXXI. glavne redovite godišnje skupštine 102
Zbor prirodnjaka Kraljevine Srba. Hrvata i Slovenaca 111

II. DIO. (SECONDE PARTIE.)

(Izašao u decembru 1921.)

RASPRAVE (DISSERTATIONS):

Koch, F., Die Fauna der oberen Kreide der Zagrebačka gora in Kroatien. Mit 2 Tafeln 113
Horvat, I., Die Bedeutung des Gametophyten für die Phylogenie der Filicineen 136
Lukovitsch, M. T., A new contribution to the knowledge of the Lover Tertiary Mollusca of the Aral Sea 157
Car, L., Das Gestaltungsproblem bei den Copepoden. Mit 3 Textfiguren . 175
Vogrin, V., Pipa bademova (Anthonomus ornatus Reiche). štetočinac bademova cvijeta u Primorju i Dalmaciji 185
Karaman, St., Beiträge zur Herpetologie von Jugoslavien. Mit 1 Textfigur und 1 geografischen Karte 194
Gušić, B., Ein Beitrag zur Rhopalocerenfauna Sloveniens 210

REFERATI (COMPTES RENDUS):

Wegener, A., Die Entstehung der Mondkrater, Braunschweig 1921 213

Wegener, A., Die Entstehung der Kontinente und Ozeane, Braunschweig 1920 213

Nölke, F., Das Problem der Entwicklung unseres Planetnnsystems, Berlin 1919 213

Weyl, H., Raum — Zeit — Materie, Berlin 1920 213

Dingler, H., Physik und Hypothese. Berlin und Leipzig 1921. 214

Gercke, E., Die Stellung der Mathematik zur Relativitätstheorie, Erfurt 1921 214

Gercke, E., Die Relativitätstheorie eine wissenschaflliche Massensuggestion, Berlin 1920 214

Lenard. P., Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation, Leipzig 1921. . . 214

Born, M., Die Relativitätstheorie Einsteins und ihre physikalischen Grundlagen, Berlin 1920 214

Adler, Fr., Ortszeit, Systemzeit, Zonenzeit und das ausgezeichnete Bezugssystem der Elektrodynamik, Wien 1920 214

Mohorovičić, S., Istraživanje vjetra u Radzíechówu u Galiciji, Zagreb 1918.—1921. 215

Mohorovičić, S., Ein Beitrag zur Theorie des Sehraums. Leibzig 1920 . . 215

Turner, H. H., Note on the 240-year period in chinese earthquakes in the light of D$^{r.}$ Fotheringnam's paper, 1920 215

Wenger, R., Neue Grundlagen der Wettervorhersage, Braunschweig 1920. 215

DRUŠTVENE VIJESTI (NOUVELLES DE LA SOCIETE):

Zapisnik izvanredne glavne skupštine obdržavane dne 6. novembra 1921.. 216

THE LIBRARY OF THE
JUN 24 1940
UNIVERSITY OF ILLINOIS

ИЗДАЊА
ХРВАТСКОГА ПРИРОДОСЛОВНОГА ДРУШТВА
У ЗАГРЕБУ.

ПОПУЛАРНА БИБЛИОТЕКА:

I. књига: Ц **Фламмарион**: Приповијест о репатици. Распродано.

II. књига: Е. С. **Тхомпсон**: Арно и други јунаци. Цијена Дин 8.

III. књига: К. **Евалд**: Двоножац. Распродано.

IV. књига: Ц. **Фламмарион**: Пропаст свијета. Цијена невезаном Дин 8, увезаном Дин 10.

V. књига: J. Х. **Фабре**: Из живота кукаца (бубâ). Цијена неувезаном Дин 5. увезаном Дин 6.

VI. књига: Е. С. **Тхомпсон**: Лобо. Наставак II. књиге Арно. Цијена неувезаном Дин 5, увезаном Дин 6.

VII. књига: Н. **Финк**: Наслеђивање (Менделизам). Цијена неувезаном Дин 5, увезаном Дин 6.

VIII. књига: Н. **Финк**: Развој живих бића. Неувезаиа Дин 8, увезана Дин 10.

IX. књига: Ц. **Фламмарион**: Посљедни дани људи. Други дио „Пропаст свијета“. Дин 6.

ОДАБРАНА ДЈЕЛА ИЗ ПРИРОДОСЛОВЉА:

I. књига: М. **Маетерлинцк**: Живот пчела. Цијена неувезаном Дин 15, увезаном Дин 18.

II. књига: У. **Делаге** и М. **Голдсцхмитх**: Теорије о развоју. Цијена увезаном Дин 18.

III. књига: Е. **Борел**: Случај. Цијена Дин 10.

ИЗВАНРЕДNА ИЗДАЊА:

I. књига: Д. **Горјановић**: Прачовјек из Крапине. Распродано.

II. књига: И. **Ђаја**: О постању живота и узроцима смрти (Биолошки листићи). Сијена Дин 5.

III. књига: О. **Кучера**: Наше небо. Дин 18.

Бошковић: Астрономски календар за год 1922. Цијена Дин 10.

Куглер: Карта-звјезданога неба. Дин 5.

Природа. Дин 10.

Члапови и претплатници добивају све књиге за 25 % јефтиније, ако унапред пошаљу новац „**Рриpоди**“ Деметрова 1, Загреб.

Suradnicima! Rasprave se i članci uvrštuju u **Glasnik** na bilo kojem jeziku. Ako se radnja štampa u našem ili kojem drugom slavenskom jeziku, onda se preporuča dodati na kraju kratki sadržaj sa točnim natpisom radnje na kojem svjetskom jeziku. Neka rasprave ne budu prevelike, najviše 1 i pol štampana tabaka. Slike se uvrštuju prema dogovoru s urednikom. Poradi velike skupoće dobiva autor samo 30 posebnih otisaka; veći broj separata ide na račun pisca.

Rukopisi se šalju uredniku dr. K. Babiću, Zoološki muzej, Zagreb, Demetrova ul 1, II. kat.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA

3 0112 098361485